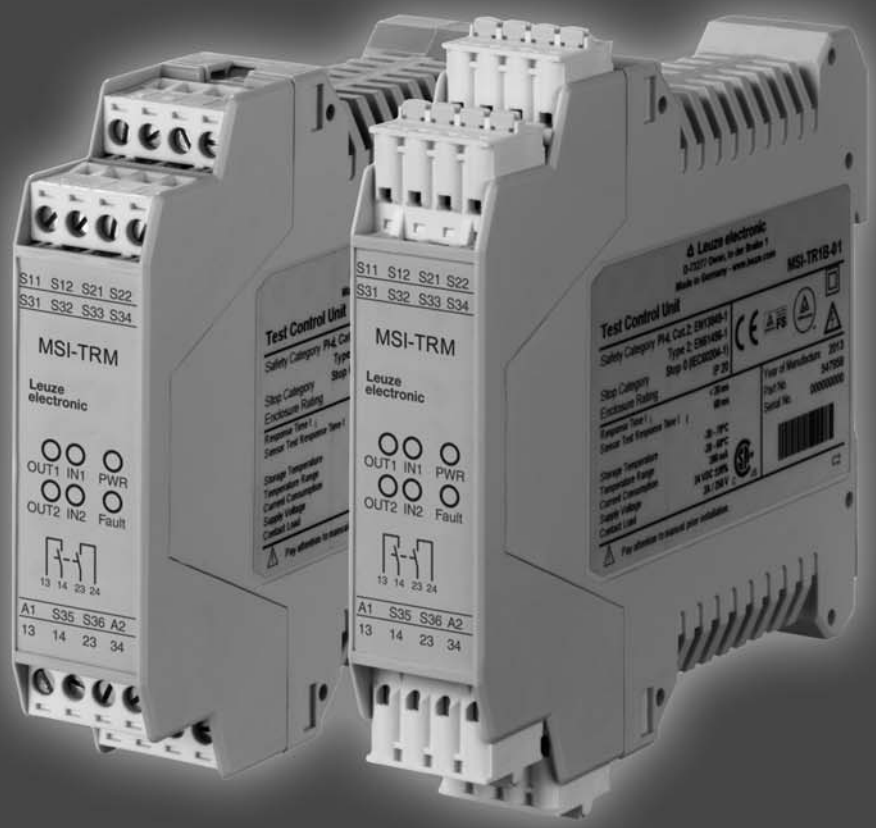
Leuze electronic

the sensor people

SMART SENSOR BUSINESS

MSI-TRM

Sicherheits-Schaltgeräte



DE 2015/04 - 50128272
Technische Änderungen vorbehalten

SICHER IMPLEMENTIEREN UND BETREIBEN

Original-Betriebsanleitung

© 2015
Leuze electronic GmbH + Co. KG
In der Braike 1
D-73277 Owen/ Germany
Phone: +49 7021 573-0
Fax: +49 7021 573-199
http://www.leuze.com
info@leuze.de

1 Zu diesem Dokument . . . 5
1.1 Verwendete Darstellungsmittel . . . 5
1.2 Checklisten . . . 6

2 Sicherheit . . . 7
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung und vorhersehbare Fehlanwendung . . . 7
2.1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung . . . 7
2.1.2 Vorhersehbare Fehlanwendung . . . 8
2.2 Befähigte Personen . . . 8
2.3 Verantwortung für die Sicherheit . . . 8
2.4 Haftungsausschluss . . . 9

3 Gerätebeschreibung . . . 10
3.1 Geräteanschluss . . . 11
3.2 Anzeigeelemente . . . 11
3.3 Fehleranzeige . . . 12

4 Funktionen . . . 14
4.1 Betriebsart 1 AOPD . . . 14
4.2 Betriebsart 2 AOPD . . . 14
4.3 Betriebsart ES . . . 14
4.4 Betriebsart SG . . . 15
4.5 Testung bei der Betriebsart 1 AOPD und 2 AOPD . . . 15
4.6 Testung bei der Betriebsart ES und SG . . . 15
4.7 Anlauf-/Wiederanlaufsperre und Schützkontrolle (EDM) . . . 15
4.8 Fehlerzustand FAIL SAFE . . . 16
4.8.1 Softwarereset . . . 16

5 Applikationen . . . 17
5.1 Zugangssicherung . . . 17

6 Montage . . . 19
6.1 Anordnung der Schutzeinrichtung . . . 19
6.1.1 Berechnung des Sicherheitsabstands . . . 19
6.1.2 Mehrachsige Anordnung . . . 20
6.1.3 Mindestabstand zu reflektierenden Flächen . . . 20
6.1.4 Checkliste – Montage der Sicherheits-Lichtschranke . . . 22

7 Elektrischer Anschluss . . . 23
7.1 Belegung der Klemmen . . . 23

8 In Betrieb nehmen . . . 34
8.1 Einschalten . . . 34
8.2 Start-/Restart . . . 34
8.2.1 Anlauf-/Wiederanlaufsperre entriegeln . . . 34

9 Prüfen . . . 35
9.1 Vor der ersten Inbetriebnahme und nach Modifikation . . . 35
9.1.1 Checkliste – Erstinbetriebnahme . . . 35
9.2 Regelmäßig durch befähigte Person . . . 37
9.3 Täglich durch Bedienpersonal . . . 37
9.3.1 Checkliste – Täglich oder bei Schichtwechsel . . . 37

10 Pflegen 39

11 Fehler beheben 40
11.1 Was tun im Fehlerfall? 40
11.2 Betriebsanzeigen der Leuchtdioden 40

12 Entsorgen 41

13 Service und Support 42

14 Technische Daten 43
14.1 Allgemeine Daten 43
14.2 Maße 44

15 Bestellhinweise und Zubehör 46

16 Konformitätserklärung 47

1 Zu diesem Dokument

1.1 Verwendete Darstellungsmittel

Tabelle 1.1: Warnsymbole und Signalwörter

	Symbol bei Gefahren für Personen
HINWEIS	Signalwort für Sachschaden Gibt Gefahren an, durch die Sachschaden entstehen kann, wenn Sie die Maßnahmen zur Gefahrvermeidung nicht befolgen.
VORSICHT	Signalwort für leichte Verletzungen Gibt Gefahren an, die leichte Verletzungen verursachen können, wenn Sie die Maßnahmen zur Gefahrvermeidung nicht befolgen.
WARNUNG	Signalwort für schwere Verletzungen Gibt Gefahren an, die schwere oder tödliche Verletzungen verursachen können, wenn Sie die Maßnahmen zur Gefahrvermeidung nicht befolgen.
GEFAHR	Signalwort für Lebensgefahr Gibt Gefahren an, bei denen schwere oder tödliche Verletzungen unmittelbar bevorstehen, wenn Sie die Maßnahmen zur Gefahrvermeidung nicht befolgen.

Tabelle 1.2: Weitere Symbole

	Symbol für Tipps Texte mit diesem Symbol geben Ihnen weiterführende Informationen.
	Symbol für Handlungsschritte Texte mit diesem Symbol leiten Sie zu Handlungen an.

Tabelle 1.3: Begriffe und Abkürzungen

AOPD	Aktive opto-elektronische Schutzeinrichtung (**A**ctive **O**pto-electronic **P**rotective **D**evice)
EDM	Schützkontrolle (**E**xternal **D**evice **M**onitoring)
OSSD	Sicherheits-Schaltausgang (**O**utput **S**ignal **S**witching **D**evice)
SSD	Sekundärer Abschaltkontakt (**S**econdary **S**witching **D**evice)
RES	Anlauf-/Wiederanlaufsperre (engl.: Start/**RES**tart interlock)
PFH	Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde (**P**robability of dangerous **F**ailure per **H**our)
MTTF	Mittlere Zeit bis zu einem gefahrbringenden Ausfall (**M**ean **T**ime **T**o **F**ailure)
PL	**P**erformance **L**evel
ES	Not-Halt (engl.: **E**mergency **S**top)
SG	Schutztür (engl.: **S**afety **G**ate)
Optischer Kurzschluss	Kurzschluss einer oder mehrerer Lichtschranken in Reihe durch optische Signale

1.2 Checklisten

Die Checklisten (siehe Kapitel 9 „Prüfen“) gelten als Referenz für den Maschinenhersteller oder Ausrüster. Sie ersetzen weder die Prüfung der gesamten Maschine oder Anlage vor der ersten Inbetriebnahme noch deren regelmäßige Prüfungen durch eine befähigte Person. Die Checklisten enthalten Mindestprüfanforderungen. Abhängig von der Applikation können weitere Prüfungen erforderlich sein.

2 Sicherheit

Vor Einsatz des Sicherheits-Schaltgeräts muss eine Risikobeurteilung gemäß gültiger Normen durchgeführt werden (z. B. EN ISO 14121, EN ISO 12100-1, EN ISO 13849-1, IEC 61508, EN 62061). Das Ergebnis der Risikobeurteilung bestimmt das erforderliche Sicherheitsniveau des Sicherheits-Schaltgeräts (siehe Tabelle 14.1). Für Montage, Betrieb und Prüfungen müssen dieses Dokument sowie alle zutreffenden nationalen und internationalen Normen, Vorschriften, Regeln und Richtlinien beachtet werden. Relevante und mitgelieferte Dokumente müssen beachtet und an das betroffene Personal weitergeben werden.

↳ Lesen und beachten Sie vor der Arbeit mit dem Sicherheits-Schaltgerät die für Ihre Tätigkeit zutreffenden Dokumente vollständig.

Insbesondere folgende nationale und internationale Rechtsvorschriften gelten für Inbetriebnahme, technische Überprüfungen und Umgang mit Sicherheits-Schaltgeräten:

- Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
- Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG
- Elektromagnetische Kompatibilität 2004/108/EG
- Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie 89/655/EWG mit Ergänzung 95/63 EG
- OSHA 1910 Subpart 0
- Sicherheitsvorschriften
- Unfallverhütungsvorschriften und Sicherheitsregeln
- Betriebssicherheitsverordnung und Arbeitsschutzgesetz
- Gerätesicherheitsgesetz

Für sicherheitstechnische Auskünfte stehen auch die örtlichen Behörden zur Verfügung (z. B. Gewerbeaufsicht, Berufsgenossenschaft, Arbeitsinspektorat, OSHA).

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung und vorhersehbare Fehlanwendung

⚠ GEFAHR

Stromschlaggefahr durch unter Spannung stehende Anlage!

↳ Stellen Sie sicher, dass bei allen Umbauten, Wartungsarbeiten und Prüfungen die Spannungszufuhr unterbrochen und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.

↳ Lassen Sie Arbeiten an Elektrik und Elektronik nur von einer befähigten Person durchführen.

2.1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

⚠ WARNUNG

Schwere Verletzungen durch laufende Maschine!

↳ Stellen Sie sicher, dass das Sicherheits-Schaltgerät korrekt angeschlossen wird und die Schutzfunktion der Schutzeinrichtung gewährleistet ist.

↳ Stellen Sie sicher, dass bei allen Umbauten, Wartungsarbeiten und Prüfungen die Anlage sicher stillgesetzt und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.

Nur wenn das Sicherheits-Schaltgerät korrekt angeschlossen und in Betrieb genommen wird, ist die Schutzfunktion der Schutzeinrichtung gewährleistet. Um Fehlanwendungen und daraus resultierende Gefahren zu vermeiden, muss Folgendes beachtet werden:

- Diese Bedienungsanleitung ist der Dokumentation zu der Anlage, an der die Schutzeinrichtung montiert ist, beigefügt und steht dem Bedienpersonal jederzeit zur Verfügung.
- Das Sicherheits-Schaltgerät wird wie folgt verwendet:
  - als Sicherheits-Überwachungsgerät in Verbindung mit einer oder mehreren Sicherheits-Lichtschranken zur Absicherung von Gefahrbereichen oder Gefahrstellen an Maschinen und Anlagen.

- als Sicherheitsfolgegerät für 2-kanalige Not-Halt- und Schutztürüberwachung.
- Das Sicherheits-Schaltgerät darf nur verwendet werden, nachdem es gemäß den jeweils gültigen Anleitungen, den einschlägigen Regeln, Normen und Vorschriften zu Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit ausgewählt und von einer **befähigten Person** montiert, angeschlossen, geprüft und in Betrieb genommen wurde.
- Das Sicherheits-Schaltgerät darf nur gemäß seiner Spezifikationen (technische Daten, Umgebungsbedingungen usw.) angeschlossen und in Betrieb genommen werden,
- Die Quittiertaste „Reset“ zum Entriegeln der Anlauf-/Wiederanlaufsperre muss sich außerhalb des Gefahrbereichs befinden.
- Vom Anbauort der Quittiertaste muss der gesamte Gefahrbereich einsehbar sein.
- Das Sicherheits-Schaltgerät muss so ausgewählt werden, dass seine sicherheitstechnische Leistungsfähigkeit größer oder gleich dem in der Risikobewertung ermittelten erforderlichen Performance Level PL ist (siehe Tabelle 14.1).
- Die Steuerung der Maschine oder Anlage muss elektrisch beeinflussbar sein, so dass ein Schaltbefehl, der vom Sicherheits-Schaltgerät ausgeht, zum unmittelbaren Abschalten der gefahrbringenden Bewegung führt.
- Das Sicherheits-Schaltgerät darf baulich nicht verändert werden. Durch Veränderungen des Sicherheits-Schaltgeräts ist die Schutzfunktion nicht mehr gewährleistet. Bei Veränderungen am Sicherheits-Schaltgerät verfallen außerdem alle Gewährleistungsansprüche gegenüber dem Hersteller des Sicherheits-Schaltgeräts.
- Das Sicherheits-Schaltgerät muss regelmäßig, das heißt mindestens jedes halbe Jahr oder im Wartungszyklus der Maschine, von einer befähigten Person geprüft werden.
- Das Sicherheits-Schaltgerät muss nach maximal 20 Jahren ausgetauscht werden. Reparaturen oder Austausch von Verschleißteilen verlängern die Gebrauchsdauer nicht.

2.1.2 Vorhersehbare Fehlanwendung

Eine andere als die unter „Bestimmungsgemäße Verwendung“ festgelegte oder darüber hinausgehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Das Sicherheits-Schaltgerät allein stellt keine vollständige Schutzeinrichtung dar. Es eignet sich nicht für den Einsatz in folgenden Fällen:

- In explosiver oder leicht entflammbarer Atmosphäre.
- An Maschinen oder Anlagen mit langen Nachlaufzeiten.

2.2 Befähigte Personen

Voraussetzungen für befähigte Personen:

- Sie verfügen über eine geeignete technische Ausbildung.
- Sie kennen die Regeln und Vorschriften zu Arbeitsschutz, Arbeitssicherheit und Sicherheitstechnik und können die Sicherheit der Maschine beurteilen.
- Sie kennen die Anleitungen zu Sicherheits-Schaltgerät und Maschine.
- Sie sind vom Verantwortlichen in Montage und Bedienung der Maschine und des Sicherheits-Schaltgeräts eingewiesen.

2.3 Verantwortung für die Sicherheit

Hersteller und Betreiber der Maschine müssen dafür sorgen, dass Maschine und implementiertes Sicherheits-Schaltgerät ordnungsgemäß funktionieren und dass alle betroffenen Personen ausreichend informiert und ausgebildet werden.
Art und Inhalt aller weitergegebenen Informationen dürfen nicht zu sicherheitsbedenklichen Handlungen von Anwendern führen können.

Der Hersteller der Maschine ist verantwortlich für Folgendes:

- Sichere Konstruktion der Maschine.
- Sichere Implementierung des Sicherheits-Schaltgeräts.
- Weitergabe aller relevanten Informationen an den Betreiber.
- Befolgung aller Vorschriften und Richtlinien zur sicheren Inbetriebnahme der Maschine.

Der Betreiber der Maschine ist verantwortlich für Folgendes:

- Unterweisung des Bedienpersonals.
- Aufrechterhaltung des sicheren Betriebs der Maschine.
- Befolgung aller Vorschriften und Richtlinien zu Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit.
- Regelmäßige Prüfung durch befähigte Personen.

2.4 Haftungsausschluss

Die Leuze electronic GmbH + Co. KG haftet nicht in folgenden Fällen:

- Sicherheits-Schaltgerät wird nicht bestimmungsgemäß verwendet.
- Sicherheitshinweise werden nicht eingehalten.
- Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendungen werden nicht berücksichtigt.
- Montage und elektrischer Anschluss werden nicht sachkundig durchgeführt.
- Einwandfreie Funktion wird nicht geprüft (siehe Kapitel 9 „Prüfen“).
- Veränderungen (z. B. baulich) am Sicherheits-Schaltgerät werden vorgenommen.

3 Gerätebeschreibung

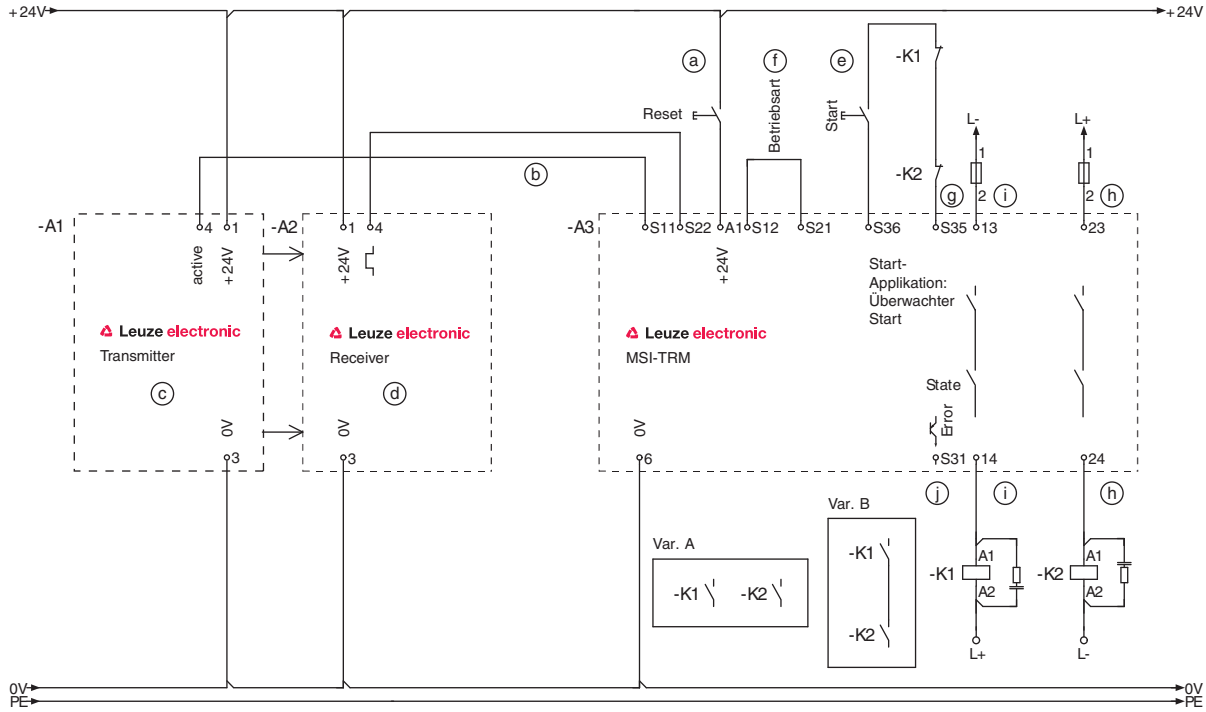
Die Sicherheits-Schaltgeräte MSI-TRM können wie folgt eingesetzt werden:

- Sicherheits-Überwachungsgeräte für berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (BWS) an Maschinen mit Risiken der Körperverletzung (gemäß EN 61496-1),
- Sicherheitsfolgegerät für 2-kanalige Not-Halt-Überwachung,Sicherheitsfolgegerät für 2-kanalige Schutztürüberwachung.

Als Teil der elektrischen Ausrüstung veranlassen sie Maschinen oder Anlagen dazu, einen sicheren Zustand einzunehmen, bevor Personen gefährdet werden können.

Das Sicherheits-Schaltgerät ist für den Einbau auf der Hutschiene im Schaltschrank (IP54 oder besser) gedacht und wird über die 16 Klemmen verdrahtet.

Das komplette Sicherheitssystem besteht aus einem Sicherheits-Schaltgerät und daran angeschlossenen Sicherheits-Sensoren.



a Reset / Gerätereset (wenn Softwarereset nach 4.8 über Starttaste nicht erwünscht)
b Active
c Sender
d Empfänger
e Start-Applikation siehe Kapitel 4.1 „Betriebsart 1 AOPD“, (hier: Betrieb mit Anlauf-/Wiederanlaufsperre)
f Betriebsart: Sicherheits-Überwachungsgerät mit einer oder mehreren Sicherheits-Lichtschranken in Reihe geschaltet
g EDM (Schützkontrolle / Rückführkreis)
h Sicherheits-Schaltausgang OSSD (Querschlusssicherheit beider Ausgänge durch Polumkehr zu i)
i Sicherheits-Schaltausgang OSSD (Querschlusssicherheit beider Ausgänge durch Polumkehr zu h)
j Meldeausgang „Error“

Bild 3.1: Aufbau des kompletten Sicherheitssystems

3.1 Geräteanschluss

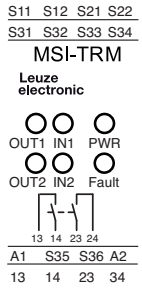
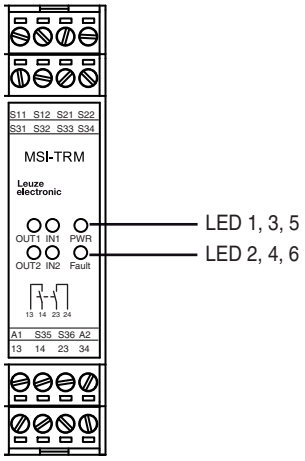


Bild 3.2: MSI-TRM

3.2 Anzeigeelemente

Die Anzeigeelemente des Sicherheits-Schaltgeräts erleichtern Ihnen die Inbetriebnahme und die Fehleranalyse.



1 LED „OUT1“
2 LED „OUT2“
3 LED „IN1“
4 LED „IN2“
5 LED „PWR“
6 LED „Fault“

Bild 3.3: Anzeigeelemente des MSI-TRM

Tabelle 3.1: Bedeutung der Leuchtdioden

LED	Farbe	Beschreibung
OUT1	grün	Relais Kanal1 angesteuert
OUT2	grün	Relais Kanal2 angesteuert
OUT1 und OUT2	grün blinkend	Optischer Kurzschluss bei BWS-Applikationen
IN1	gelb	Eingang 1 aktiv
IN2	gelb	Eingang 2 aktiv
IN1 und IN2	gelb blinkend	Einkanalige Abschaltung – warten auf zweiten Kanal (bei Not-Halt/Schutztür-Applikation)
PWR	grün	Power an
PWR	grün blinkend	Versorgungsspannung nicht korrekt (siehe Kapitel 14.1 „Allgemeine Daten“)
Fault	rot	Interner oder externer Fehler (siehe Kapitel 3.3 „Fehleranzeige“)

3.3 Fehleranzeige

Tabelle 3.2: Fehleranzeige über die Leuchtdioden

LED-Anzeige			Fehler und mögliche Ursachen-	Behebungsmaßnahmen
Fault	IN1, IN2	OUT1, OUT2		
Ein	blinkend	Aus	Starttaste / Brücke ist (bei automatischem, nicht überwachtem Start) nicht mit S21 verbunden	Gerät vom Netz trennen, auf Verdrahtungsfehler prüfen, ggf. defektes Gerät austauschen-
			Wechsel der Startbedingung während des Betriebes	
Ein	Aus	alternierend blinkend	Ausgang S11/S21 Kurzschluss zu GND	Gerät vom Netz trennen, Verdrahtung prüfen, ggf. defektes Gerät austauschen oder angeschlossene BWS überprüfen
			Ausgang S11/S21 Kurzschluss zu VCC	
			Falsche Eingangssignale, falsche Betriebsart	
			Reaktionszeit der BWS ist größer als 8,5 ms	
			Querschluss zwischen S11 und S21 bzw. S12 und S22	
			Kurzschluss der Auslöseelemente bei BWS-Applikationen	
Ein	Aus	blinkend	Fehler im Relaistest – internes Relais defekt / verschweißt	Gerät vom Netz trennen, Anschlüsse an den Relaiskontakten überprüfen, max. Ausgangsbelastung (siehe Kapitel 14.1 „Allgemeine Daten“) kontrollieren, ggf. defektes Gerät austauschen

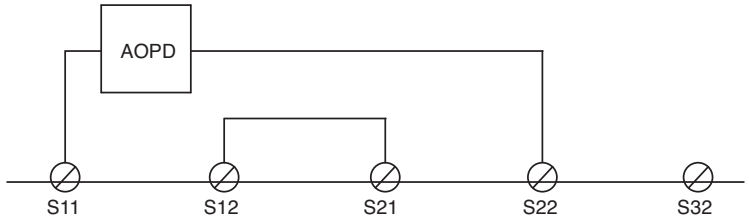
LED-Anzeige			Fehler und mögliche Ursachen-	Behebungsmaßnahmen
Fault	IN1, IN2	OUT1, OUT2		
Ein	alternierend blinkend-	Aus	Bei Not-Halt-/Schutztür-Applikation: Während des Netzeinschaltens haben Signale an S12 und S22 unterschiedliche Werte	Gerät vom Netz trennen, auf Verdrahtungsfehler prüfen, ggf. defektes Gerät austauschen oder angeschlossene BWS überprüfen
			Probleme bei der Betriebsarterkennung: Signal an S32 kann nicht eindeutig zugeordnet werden-	
			Probleme bei der Betriebsarterkennung: Brücke / Signal an S12 kann nicht eindeutig zugeordnet werden	
			Applikation Anschluss einer BWS: Brücke S21-S12 wird während des Betriebs entfernt-	
			Verdrahtung an S32 wurde während des Betriebs geändert oder S32 wird während Betrieb zu VCC/ GND kurzgeschlossen	
Ein	alternierend blinkend-	alternierend blinkend	Es wird mit einem optischen Kurzschluss geteacht und dieser später entfernt	Gerät vom Netz trennen, Verdrahtung und angeschlossene BWS überprüfen

4 Funktionen

Nach Einschalten des Sicherheits-Schaltgeräts führt das Gerät einen Selbsttest durch. Dabei wird auch anhand der Verdrahtung die Betriebsart, in der das Sicherheitsschaltgerät fungieren soll, ermittelt. Im Folgenden werden die Grundverdrahtungen der einzelnen Betriebsarten angegeben.

4.1 Betriebsart 1 AOPD

Sicherheits-Überwachungsgerät mit einer oder mehreren Sicherheits-Lichtschranken in Reihe geschaltet zur Absicherung von Gefahrbereichen oder Gefahrstellen an Maschinen und Anlagen.



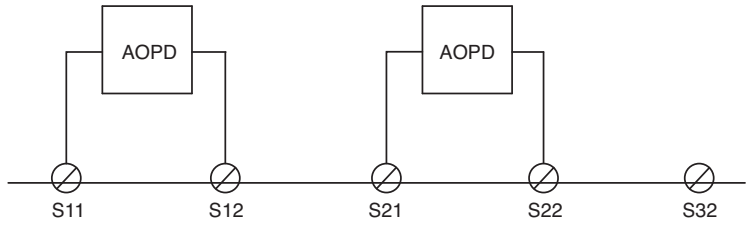
AOPD = eine oder mehrere Sicherheitslichtschranken in Reihe

Bild 4.1: Grundverdrahtung Betriebsart 1 AOPD (eine Sicherheits-Lichtschranke)

Bei einer Verkettung von Sicherheitslichtschranken entsprechend den Anschlussbeispielen (siehe Bild 7.3 und siehe Bild 7.4) ist die Gesamtverzögerungszeit (0,5 ms bis 8,5 ms) zu beachten.

4.2 Betriebsart 2 AOPD

Sicherheits-Überwachungsgerät mit zwei Sicherheits-Lichtschranken oder zwei Reihenschaltungen mehrerer Sicherheits-Lichtschranken zur Absicherung von Gefahrbereichen oder Gefahrstellen an Maschinen und Anlagen.



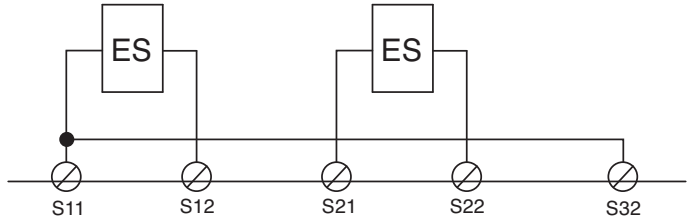
AOPD = eine oder mehrere Sicherheitslichtschranken in Reihe

Bild 4.2: Grundverdrahtung Betriebsart 2 AOPD (zwei Sicherheits-Lichtschranken)

Bei einer Verkettung von Sicherheitslichtschranken entsprechend den Anschlussbeispielen (siehe Bild 7.7 und siehe Bild 7.8) ist die Gesamtverzögerungszeit (0,5 ms bis 8,5 ms) zu beachten.

4.3 Betriebsart ES

Sicherheitsfolgegerät für 2-kanalige Not-Halt-Überwachung mit Öffnerkontakten.



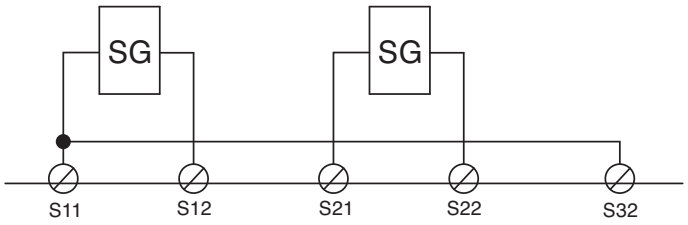
ES = mechanischer Not-Halt-Schalter (2-kanalig)

Bild 4.3: Grundverdrahtung Betriebsart ES (Not-Halt)

Automatischer Start ist bei NOT-Halt-Applikationen nicht zugelassen.

4.4 Betriebsart SG

Sicherheitsfolgegerät für 2-kanalige Schutztürüberwachung.



SG = mechanischer Schutztür-Schalter (2-kanalig)

Bild 4.4: Grundverdrahtung Betriebsart SG (Schutztür)

Damit die Sicherheits-Schaltausgänge (OSSD) schließen, müssen die Schutztürüberwachungsschalter geschlossen sein.

4.5 Testung bei der Betriebsart 1 AOPD und 2 AOPD

Die Sicherheits-Lichtschranken (AOPD) werden überwacht auf

- Kurzschluss mit der Betriebsspannung (Vcc oder GND)
- Elektrischer Querschluss
- Optischer Querschluss oder Kurzschluss

Dazu werden die Ansteuerausgänge S11 und zeitversetzt S21 getaktet.

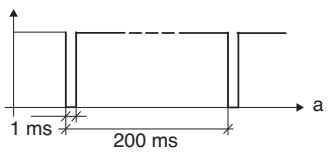
Die Gesamtverzögerungszeit bei einer Verkettung von Lichtschranken muss im Bereich von 0,5 ms - 6,5 ms liegen.

4.6 Testung bei der Betriebsart ES und SG

Der Not-Halt bzw. der Schutztürschalter wird überwacht auf

- Kurzschluss mit der Betriebsspannung (Vcc oder GND)
- Elektrischer Querschluss

Dazu werden die Ansteuerausgänge S11 und zeitversetzt S21 nach folgendem Schema getaktet:



a Testsignal des MSI-TRM an S11 und S21

Bild 4.5: Schema für Taktung der Ansteuerausgänge S11 und S21

4.7 Anlauf-/Wiederanlaufsperre und Schützkontrolle (EDM)

Die Anlauf-/Wiederanlaufsperre verhindert ein automatisches Anlaufen der Anlage (z. B. wenn das Schutzfeld wieder frei oder eine Unterbrechung der Spannungsversorgung wieder hergestellt ist). Das Bedienpersonal muss sich vergewissern, dass sich keine Personen im Gefahrbereich aufhalten, bevor die Anlage wieder manuell freigegeben wird.

Die Konfiguration der Wiederanlaufsperre erfolgt über die Verdrahtung.

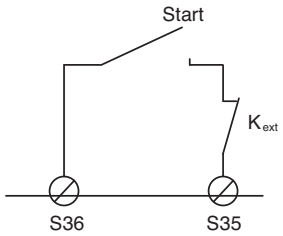


Bild 4.6: Anlauf-/Wiederanlaufsperre und Schützkontrolle (EDM)

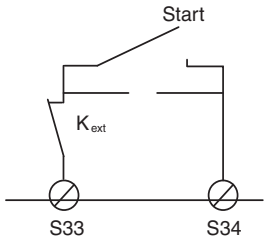


Bild 4.7: Automatischer Start mit EDM

Ein Rückmeldekontakt einer externen Kontakterweiterung (K_{ext}) kann in Reihe mit dem Starttaster geschaltet werden.

Während des Betriebs ist kein Wechsel zwischen den beiden Startkonfigurationen erlaubt. Wird ein solcher Wechsel erkannt, geht das Gerät in den Fehlerzustand und zeigt dies über die Leuchtdioden (siehe Kapitel 3.3 „Fehleranzeige“) an. Die konkrete Verdrahtung der externen Relais wird in den Anwendungsbeispielen (siehe Bild 7.1 – siehe Bild 7.11) aufgezeigt. Das Gerät reagiert bei überwachtem Start auf die fallende Flanke der Starttaste, bei nicht überwachtem Start auf die steigende Flanke bzw. das statische Signal.

HINWEIS
Das Betreiben des Gerätes in der Not-Halt-Applikation mit automatischem Start (ohne Wiederanlaufsperre) ist nicht erlaubt.

HINWEIS
Bei überwachtem Start ist $K_{ext.}$ zwischen der Starttaste und S35 anzuschließen.

4.8 Fehlerzustand FAIL SAFE

Befindet sich das Gerät in einem Fehlerzustand (FAIL SAFE), so wird dies über die Leuchtdioden (siehe Kapitel 3.3 „Fehleranzeige“) angezeigt. Im Fehlerzustand sind die Sicherheits-Schaltausgänge OSSD (Relaisausgänge) und die Steuerausgänge S11 und S21 abgeschaltet. Das Gerät reagiert auf keine Eingangsansteuerung, z. B. Druck der Starttaste, mehr.

Der Fehlerzustand kann durch einen Softwarereset (siehe Kapitel 4.8.1 „Softwarereset“) oder kurzes Abschalten der Spannungsversorgung an A1, z. B. über einen Reset-Taster in Reihe zur Spannungsversorgung an A1, zurückgesetzt werden.

4.8.1 Softwarereset

Zeigt das Sicherheits-Schaltgerät einen Fehler an, so kann es wie folgt zurückgesetzt werden:

- Bei überwachtem Start durch Drücken der Starttaste von mindestens 4 s.
- Zwischen S35 und S36 durch Drücken von mindestens 4 s einer für den Reset angeschlossenen Taste.

5 Applikationen

5.1 Zugangssicherung

Sicherheits-Schaltgeräte werden zusammen mit ein- oder mehrstrahligen Sicherheits-Lichtschranken z. B. als Zugangssicherung zu Gefahrbereichen eingesetzt. Weil Sicherheits-Lichtschranken Personen nur beim Betreten des Gefahrbereichs erkennen und nicht, ob sich eine Person im Gefahrbereich aufhält, löst das Sicherheits-Schaltgerät den Schaltbefehl nur aus, wenn eine Person einen Gefahrbereich betritt. Deshalb darf die Zugangssicherung nur bei aktivierter Anlauf-/Wiederanlaufsperre betrieben werden oder es müssen zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden.

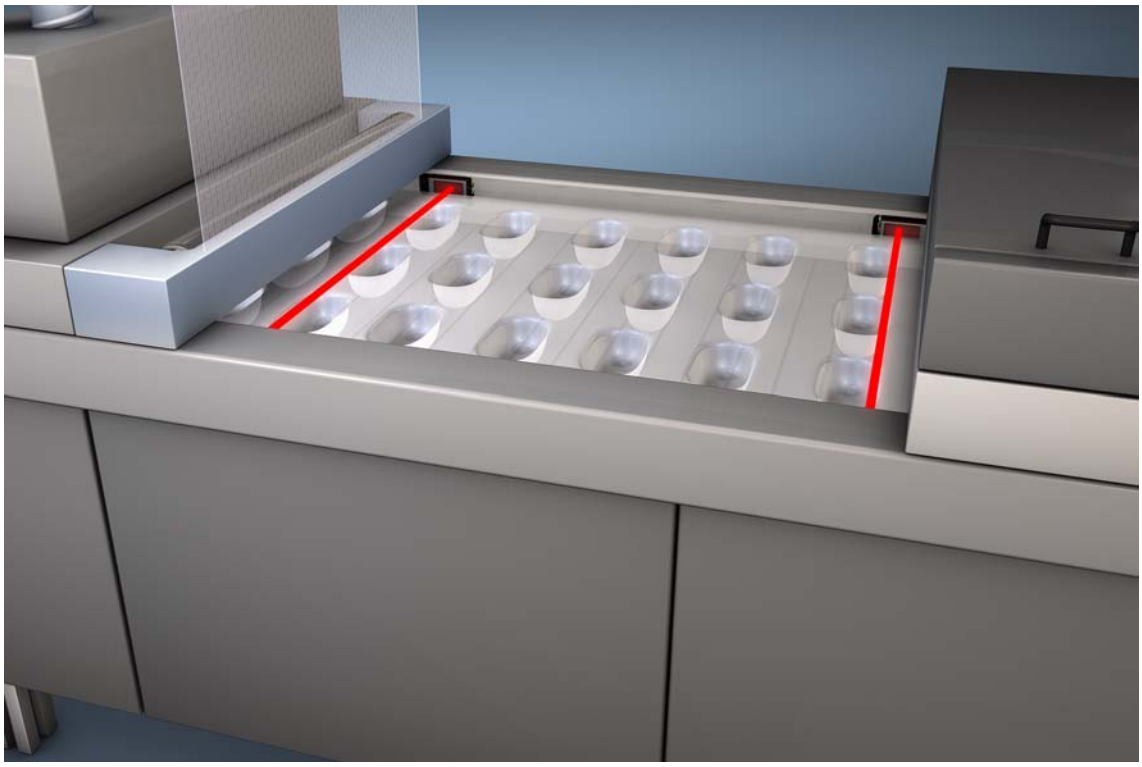


Bild 5.1: Eingreifsicherung an Verpackungsmaschine

Bild 5.2: Zugangs-/Eingreifsicherung an Sägemaschine

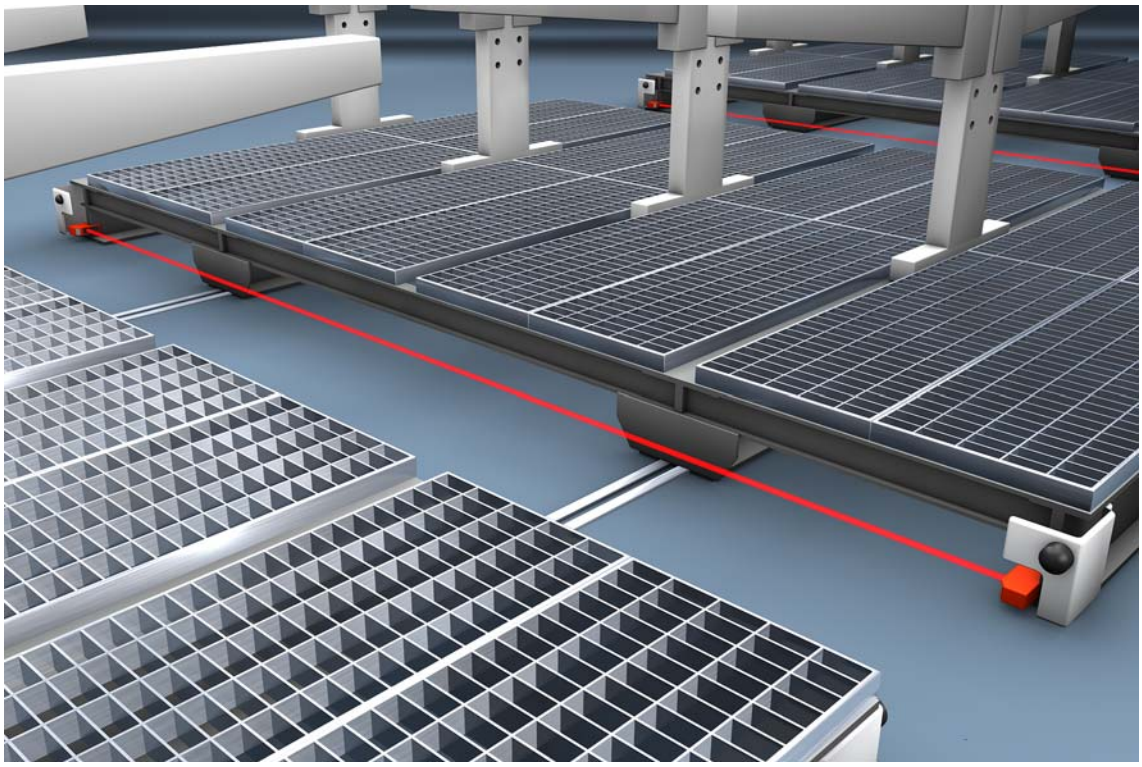


Bild 5.3: Fußraumsicherung an Verschieberegalen

6 Montage

⚠ WARNUNG

Schwere Unfälle durch unsachgemäße Montage!

Die Schutzfunktion des Sicherheits-Schaltgeräts ist nur dann gewährleistet, wenn es für den vorgesehenen Anwendungsbereich geeignet und fachgerecht montiert ist.

↳ Lassen Sie das Sicherheits-Schaltgerät nur von befähigten Personen montieren.

↳ Beachten Sie relevante Normen, Vorschriften und diese Anleitung.

Das Sicherheits-Schaltgerät ist für die Montage auf einer Hutschiene im Schaltschrank gedacht.

Voraussetzungen für die Montage:

- Schaltschrank mit entsprechender Schutzart (mindestens IP54).
- Ausreichend Platz auf der Hutschiene.
- Anordnung der Schutzeinrichtung gemäß EN 999 und IEC/pr EN 61496-2 siehe Kapitel 6.1 „Anordnung der Schutzeinrichtung“.

↳ Rasten Sie das Sicherheits-Schaltgerät in der Hutschiene ein.

Das Sicherheits-Schaltgerät kann an die Sicherheits-Lichtschranke angeschlossen werden.

6.1 Anordnung der Schutzeinrichtung

Optische Schutzeinrichtungen erfüllen ihre Schutzwirkung nur, wenn sie mit ausreichendem Sicherheitsabstand montiert werden. Dabei müssen alle Verzögerungszeiten beachtet werden, z. B. die Ansprechzeiten der Sicherheits-Lichtschranke, der Steuerelemente und die Stoppzeit der Maschine.

Folgende Normen geben Berechnungsformeln vor:

- EN 999, „Anordnung von Schutzeinrichtungen in Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen“: Anbausituation und Sicherheitsabstände.
- IEC/pr EN 61496-2, „Aktive opto-elektronische Schutzeinrichtungen“: Abstand der reflektierenden Flächen/Umlenkspiegel.

Tabelle 6.1: Strahlhöhen und -abstände

Strahlanzahl / Strahlabstand [mm]	Strahlhöhen nach EN 999 [mm]
2 / 500	400, 900
3 / 400	300, 700, 1100
4 / 300	300, 600, 900, 1200

6.1.1 Berechnung des Sicherheitsabstands

Allgemeine Formel zur Berechnung des Sicherheitsabstandes S einer optoelektronischen Schutzeinrichtung gemäß ISO 13855 bzw. EN 999:

$$S = K \cdot T + C$$

S	[mm]	= Sicherheitsabstand
K	[mm/s]	= 1600 mm/s (Annäherungsgeschwindigkeit für Zugangssicherung)
T	[s]	= Gesamtzeit der Verzögerung
C	[mm]	= 850 mm (Standardwert für die Armlänge)

↳ Berechnen Sie den Sicherheitsabstand S der Zugangssicherung nach der Formel gemäß ISO 13855 bzw. EN 999:

$$S = 1600\ mm \cdot (t_a + t_i + t_m) + 850\ mm$$

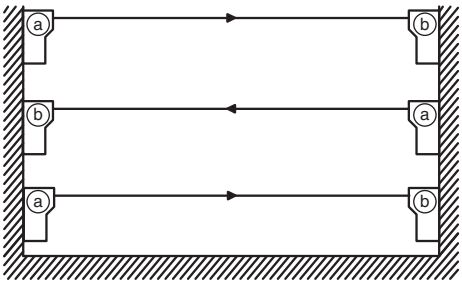
S	[mm]	= Sicherheitsabstand
t_a	[s]	= Ansprechzeit der Schutzeinrichtung
t_i	[s]	= Ansprechzeit des Sicherheits-Schaltgeräts
t_m	[s]	= Nachlaufzeit der Maschine

Wenn sich bei den regelmäßigen Prüfungen höhere Nachlaufzeiten ergeben, muss zu t_m ein entsprechender Zuschlag addiert werden.

6.1.2 Mehrachsige Anordnung

Bei mehrachsiger Anordnung müssen die Lichtstrahlen parallel zur Bezugsebene (z. B. Boden) geführt und gegenseitig parallel ausgerichtet sein.

Bei der Montage von mehreren Sicherheits-Lichtschranken darf kein Sender auf einen anderen als den zugehörigen Empfänger innerhalb der Reihenschaltung ausgerichtet werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Reichweiten von Lichtschranken größer als die angegebenen maximalen Reichweiten sein können. Die richtige Montage der Sicherheits-Lichtschranken muss durch Test geprüft und gegen Dejustierung gesichert werden.



a Sender
b Empfänger

Bild 6.1: Mehrachsige Anordnung

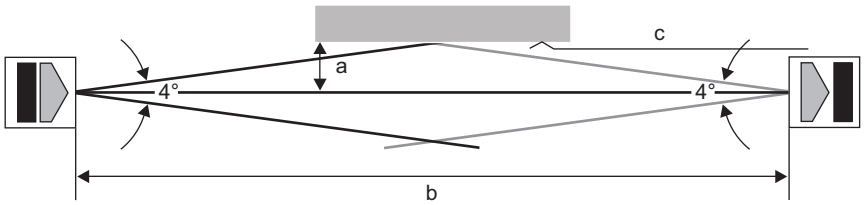
6.1.3 Mindestabstand zu reflektierenden Flächen

WARNUNG

Schwere Verletzungen durch nicht eingehaltene Mindestabstände zu reflektierenden Flächen!

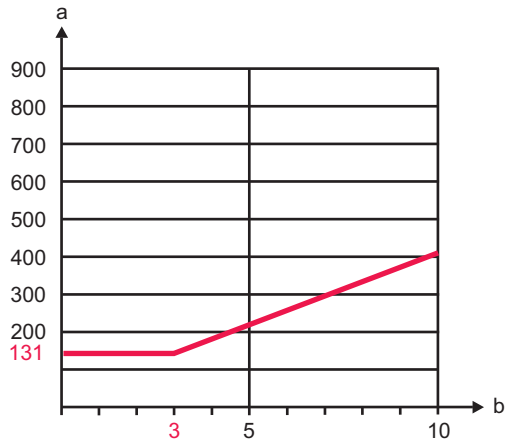
Reflektierende Flächen können die Strahlen des Senders auf Umwegen zum Empfänger lenken. Eine Unterbrechung des Schutzfelds wird dann nicht erkannt.

↳ Stellen Sie sicher, dass alle reflektierenden Flächen den notwendigen Mindestabstand zum Schutzfeld haben.



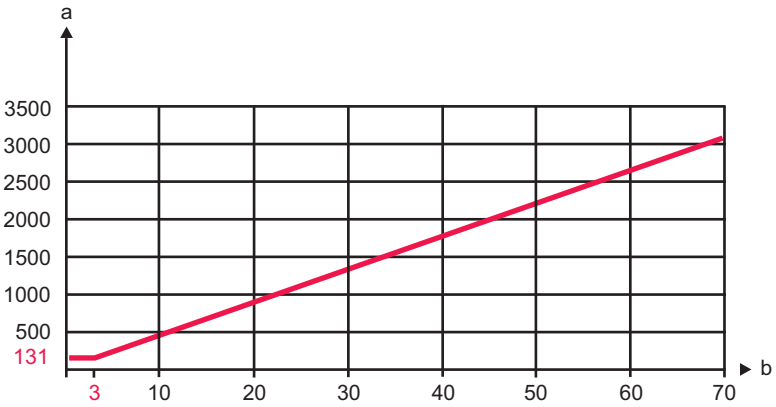
a Erforderlicher Mindestabstand zu reflektierenden Flächen [mm]
b Schutzfeldbreite [m]
c Reflektierende Fläche

Bild 6.2: Mindestabstand zu reflektierenden Flächen je nach Schutzfeldbreite



a Erforderlicher Mindestabstand zu reflektierenden Flächen [mm]
b Schutzfeldbreite [m]

Bild 6.3: Mindestabstand zu reflektierenden Flächen abhängig von der Schutzfeldbreite bis 10 m



a Erforderlicher Mindestabstand zu reflektierenden Flächen [mm]
b Schutzfeldbreite [m]

Bild 6.4: Mindestabstand zu reflektierenden Flächen abhängig von der Schutzfeldbreite bis 70 m

↳ Berechnen Sie den Mindestabstand zu reflektierenden Flächen abhängig von der Einbausituation und gemäß folgender Formel:

Tabelle 6.2: Mindestabstand berechnen

Abstand (b) Sender-Empfänger	Berechnung des Mindestabstands (a) zu reflektierenden Flächen
$b \leq 3$ m	a [mm] = 131
$b > 3$ m	a [mm] = tan(2,5°) · 1000 · b [m] = 43,66 · b [m]

Umlenkspiegel

Beim Einsatz von Umlenkspiegeln muss Folgendes beachtet werden:

- Reichweitenverlust pro Umlenkspiegel von ca. 15 %.
- Umlenkspiegel dürfen nicht verschmutzt sein.
- Umgebungsbedingungen (Dämpfe oder staubhaltige Luft schränken die Reichweite erheblich ein).
- Anordnung der Umlenkspiegel so, dass die optische Achse mittig zum Spiegel verläuft siehe Bild 6.5.

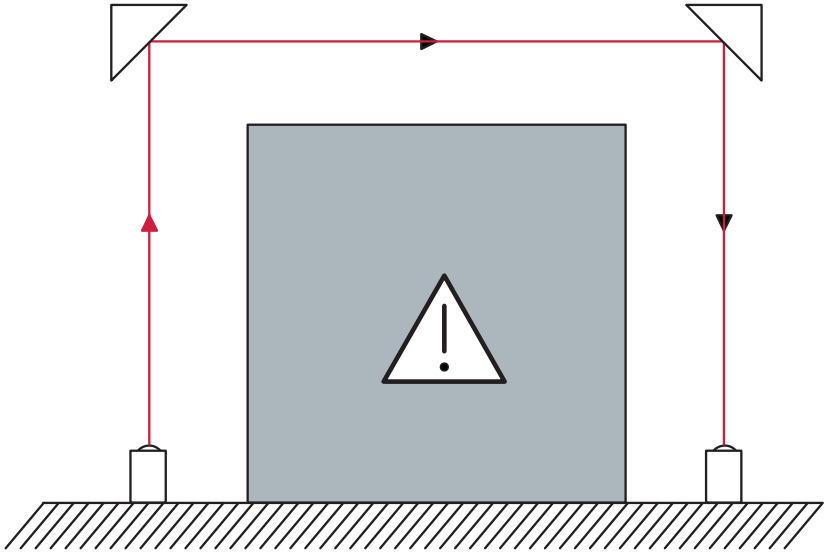


Bild 6.5: Anordnung der Umlenkspiegel

6.1.4 Checkliste – Montage der Sicherheits-Lichtschranke

Intervall: einmalig vor elektrischem Anschluss
Prüfer: befähigte Person

Tabelle 6.3: Checkliste – Montage der Sicherheits-Lichtschranke

Checkpunkt	ja	nein
Entsprechen die Strahlhöhen den Anforderungen gemäß EN 999 (siehe Tabelle 6.1)?		
Ist der Sicherheitsabstand zur Gefahrstelle eingehalten (siehe Kapitel 6.1.1 „Berechnung des Sicherheitsabstands“)?		
Ist der Mindestabstand zu reflektierenden Flächen eingehalten (siehe Kapitel 6.1.3 „Mindestabstand zu reflektierenden Flächen“)?		
Ist sichergestellt, dass Sicherheits-Lichtschranken sich nicht gegenseitig beeinflussen?		
Ist der Zugang zur Gefahrstelle bzw. zum Gefahrbereich nur durch das Schutzfeld möglich?		
Ist sichergestellt, dass das Schutzfeld nicht umgangen werden kann?		
Zeigen die Anschlüsse von Sender und Empfänger in die gleiche Richtung?		
Ist die Sicherheits-Lichtschranke gemäß der zugehörigen Herstelleranleitung montiert?		
Ist die Sicherheits-Lichtschranke für Prüfung und Austausch erreichbar?		
Ist sichergestellt, dass die Start/Restart-Taste nicht vom Gefahrbereich aus betätigt werden kann?		
Ist der gesamte Gefahrbereich vom Einbauort der Start/Restart-Taste aus einsehbar?		

7 Elektrischer Anschluss

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Je nach externer Schaltung können an den Schaltausgängen gefährliche Spannungen anliegen.

- Stellen Sie sicher, dass bei allen Arbeiten an der Elektrik oder Elektronik jede Spannungszufuhr unterbrochen und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.

Für die Stromversorgung des Sicherheits-Schaltgeräts muss Folgendes beachtet werden:

- Versorgungsspannung 24 V DC +25 % / -20 %.
- Sichere Netztrennung gemäß IEC 60742 möglich.
- Zugehöriges Netzteil fängt Unterbrechungen der Versorgungsspannung bis 10 ms gemäß EN 61496-1 ab.

⚠ WARNUNG

Schwere Verletzungen durch fehlerhaften elektrischen Anschluss!

- Lassen Sie den elektrischen Anschluss nur von befähigten Personen durchführen.
- Stellen Sie sicher, dass Versorgungs- und Signalleitungen von Kraftstromleitungen getrennt verlegt werden.
- Verwenden Sie bei Schützen im Schaltschrank die entsprechende Funkenlöschung.
- Beachten Sie die Installationshinweise und Bedienungsanleitungen der Produkte, die über das Sicherheits-Schaltgerät geschaltet werden sollen (Antriebsmotoren, Bremsen usw.).

Für den elektrischen Anschluss gelten folgende Bedingungen:

- Einbindung des Sicherheits-Schaltgeräts in die Steuerung erfolgt gemäß ISO 13849-1.
- Über den Meldeausgang S31 wird kein sicherheitsrelevantes Signal geschaltet.
- Es sind grundsätzlich 2 Schaltkontakte in den Abschaltkreis der Anlage eingebunden.
- Relaisschaltkontakte werden extern entsprechend ihrer Spezifikationen abgesichert (siehe Tabelle 14.3).

HINWEIS

Verlegung von Leitungen!

- Verlegen Sie alle Anschluss- und Signalleitungen innerhalb des elektrischen Einbauraumes oder dauerhaft in Kabelkanälen.
- Verlegen Sie die Leitungen so, dass sie gegen äußere Beschädigungen geschützt sind.
- Weitere Informationen: siehe EN ISO 13849-2, Tabelle D.4.

7.1 Belegung der Klemmen

⚠ WARNUNG

Schwere Unfälle durch Wahl der falschen Funktionen!

- Schließen Sie Sicherheits-Lichtschranken immer an ein externes Sicherheits-Schaltgerät an und aktivieren Sie die Wiederanlaufsperre.
- Achten Sie bei Zugangssicherungen darauf, dass die Wiederanlaufsperre aus dem Gefahrbereich heraus nicht entriegelt werden kann aber der Gefahrbereich von der Start-Taste aus einsehbar ist.
- Wählen Sie die Funktionen so, dass das Sicherheits-Schaltgerät bestimmungsgemäß verwendet wird (siehe Kapitel 2.1 „Bestimmungsgemäße Verwendung und vorhersehbare Fehlanwendung“).

Am Sicherheits-Schaltgerät sind 16 nummerierte Klemmen, an denen die Leitungen für die verschiedenen Funktionen angeklemmt werden.

Tabelle 7.1: Belegung der Klemmen

Klemme	Funktion „1 AOPD“: eine oder mehrere -Sicherheits-Lichtschranken in einer Reihe	Funktion „2 AOPD“: zwei -Reihen mit jeweils -mindestens einer Sicherheits--Lichtschranke	Funktion ES/Not-Halt oder SG/Schutztür
S11	Steuerausgang / Anschluss Sender	Steuerausgang / Anschluss Sender1	Steuerausgang / Anschluss Not-Halt oder Schutztür Kanal1
S12	Funktionskennung: Brücke S12 zu S21	Sicherheitseingang / Empfänger1	Sicherheitseingang / Anschluss Not-Halt oder Schutztür Kanal1
S21		Steuerausgang / Anschluss Sender2	Steuerausgang / Anschluss Not-Halt oder Schutztür Kanal2
S22	Sicherheitseingang / Empfänger	Sicherheitseingang / Empfänger2	Sicherheitseingang / Anschluss Not-Halt oder Schutztür Kanal2
S31	Halbleiterausgang ERROR	Halbleiterausgang ERROR	Halbleiterausgang ERROR
S32	Funktionskennung: nicht angeschlossen	Funktionskennung: nicht angeschlossen	Funktionskennung: Brücke zu S11
S33	Start-Applikation: automatischer bzw. nicht überwachter Start (Wiederanlaufsperre)	Start-Applikation: automatischer bzw. nicht überwachter Start (Wiederanlaufsperre)	Start-Applikation: automatischer bzw. nicht überwachter Start (Wiederanlaufsperre)
S34			
A1	+24 V	+24 V	+24 V
S35	Start-Applikation: überwachter Start (Wiederanlaufsperre)	Start-Applikation: überwachter Start (Wiederanlaufsperre)	Start-Applikation: überwachter Start (Wiederanlaufsperre)
S36			
A2	GND	GND	GND
13	OSSD-1	OSSD-1	OSSD-1
14			
23	OSSD-2	OSSD-2	OSSD-2
24			

Konfiguration Start-Applikation

Weitere Informationen siehe Kapitel 4.7.

Tabelle 7.2: Konfiguration Start-Applikation

Funktion	Klemmen
Betrieb mit Anlauf-/Wiederanlaufsperre (überwachter Start)	Starttaste zwischen Klemme S35 und S36
Nicht überwachter Start / Automatischer Start	Starttaste / Brücke zwischen Klemme S33 und S34

↳ Lösen Sie einen Reset aus (Softwarereset über Starttaste wenn Gerät im Fehler oder kurzes Abschalten der Spannungsversorgung an A1).

Die neuen Einstellungen werden übernommen.

Konfiguration EDM

Weitere Informationen siehe Kapitel 4.7.

Tabelle 7.3: Konfiguration EDM

Funktion	Klemmen
EDM gewählt	**Überwachter Start:** Rückführkreis (EDM) wird in Reihe zum Starttaster an den Starttaster und Klemme S35 angeschlossen **Nicht überwachter Start:** Rückführkreis (EDM) wird in Reihe zum Starttaster an den Starttaster und Klemme S34 angeschlossen **Automatischer Start:** Rückführkreis (EDM) wird anstelle der Brücke für automatischen Start an die Klemmen S33 und S34 angeschlossen

↳ Lösen Sie einen Reset aus (Softwarereset über Starttaste wenn Gerät im Fehler oder kurzes Abschalten der Spannungsversorgung an A1/ Reset-Taster in Reihe zur Spannungsversorgung an A1).

Die neuen Einstellungen werden übernommen.

Anschlussbeispiele

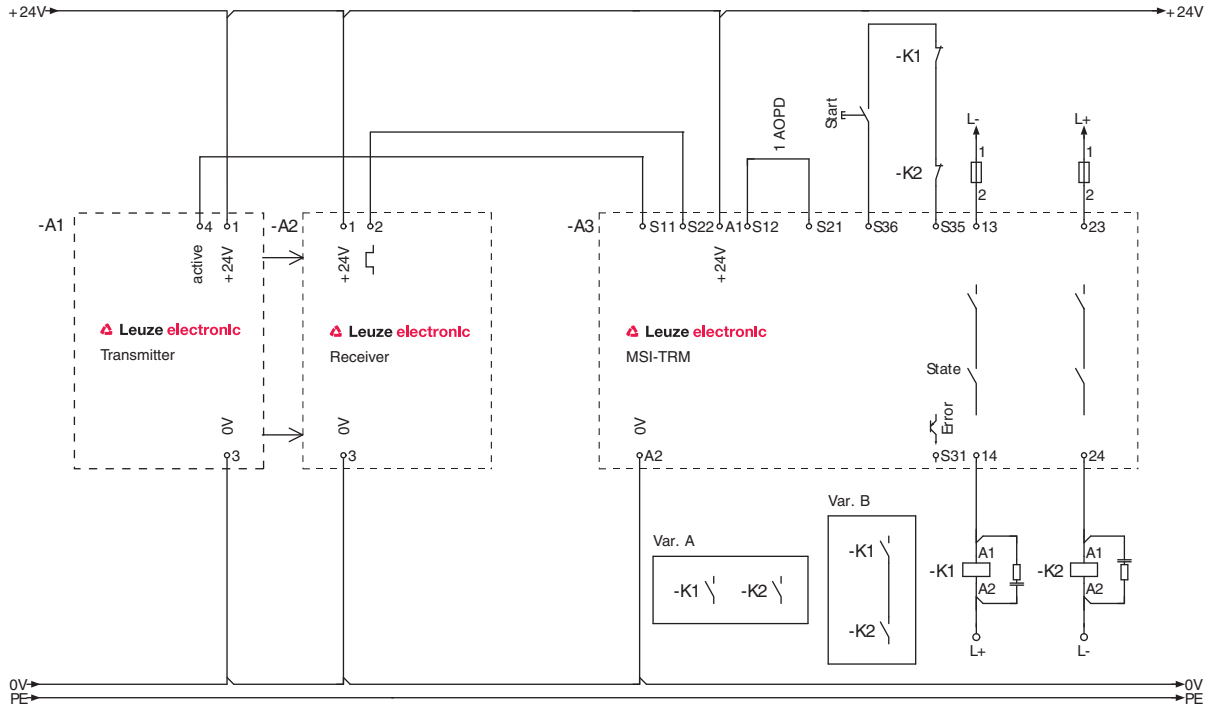


Bild 7.1: Sicherheits-Überwachungsgerät mit einer Sicherheits-Lichtschranke mit überwachtem Start (Wiederanlaufsperre)

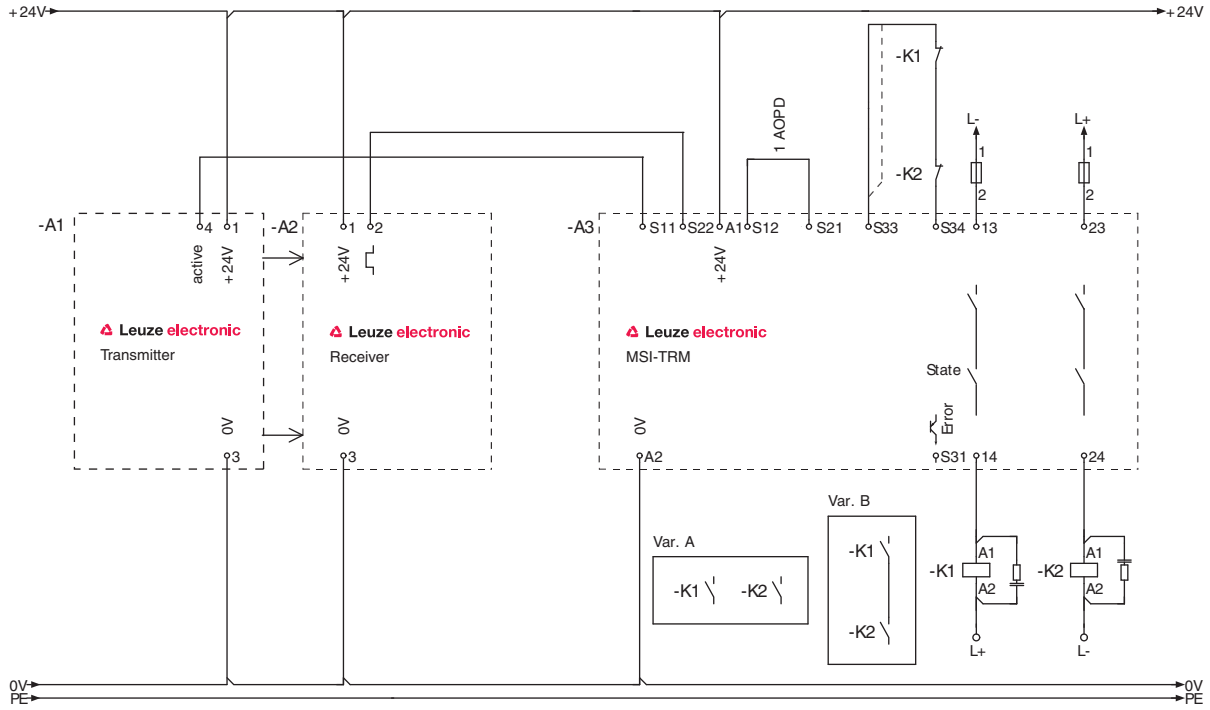


Bild 7.2: Sicherheits-Überwachungsgerät mit einer Sicherheits-Lichtschranke mit automatischem Start bzw. nicht überwachtem Start

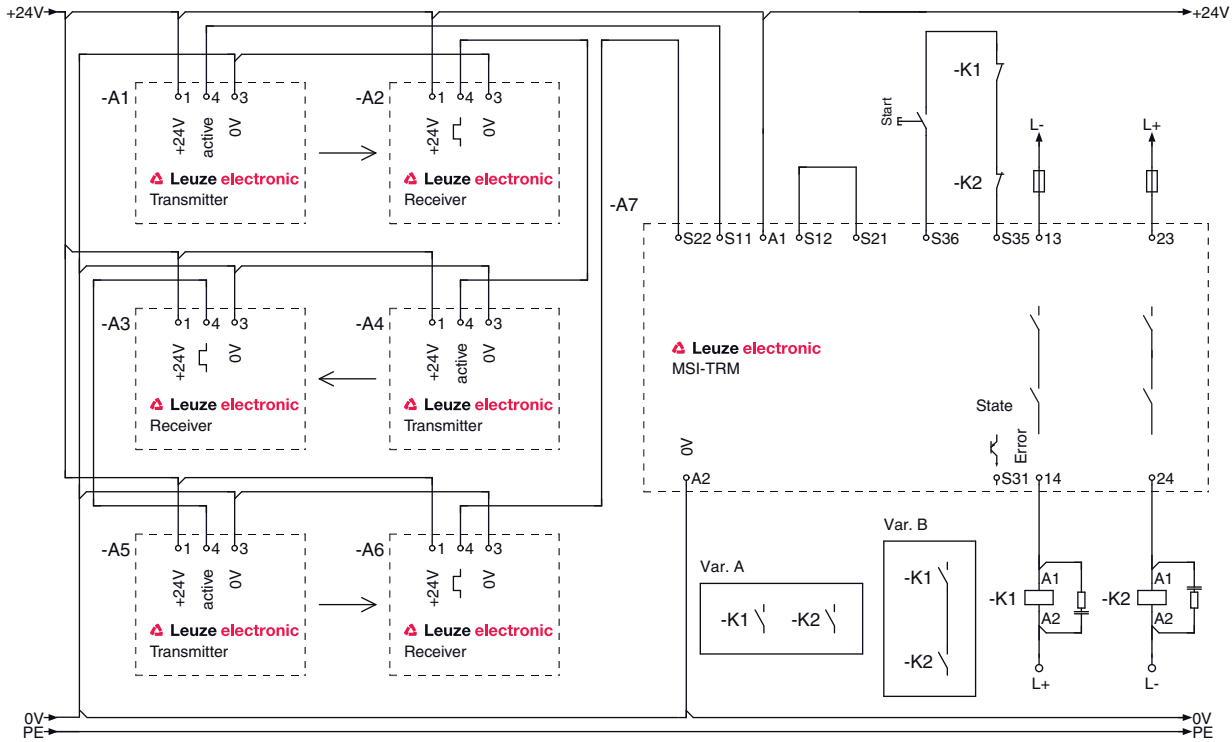


Bild 7.3: Sicherheits-Überwachungsgerät mit einer Reihenschaltung mehrerer Sicherheits-Lichtschranken mit überwachtem Start (Wiederanlaufsperre)

Gesamtverzögerungszeit der Lichtschranken (0,5 ms … 8,5 ms) beachten

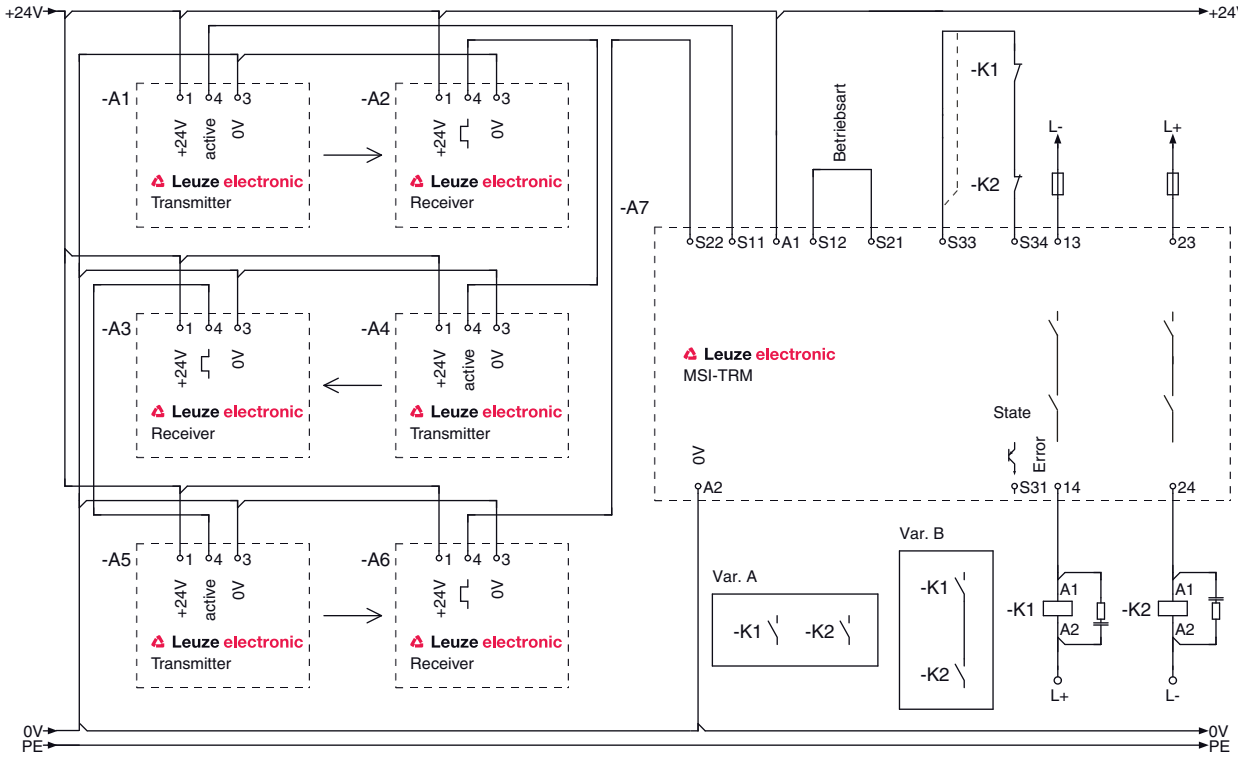


Bild 7.4: Sicherheits-Überwachungsgerät mit einer Reihenschaltung mehrerer Sicherheits-Lichtschranken mit automatischem Start

Gesamtverzögerungszeit der Lichtschranken (0,5 ms … 8,5 ms) beachten

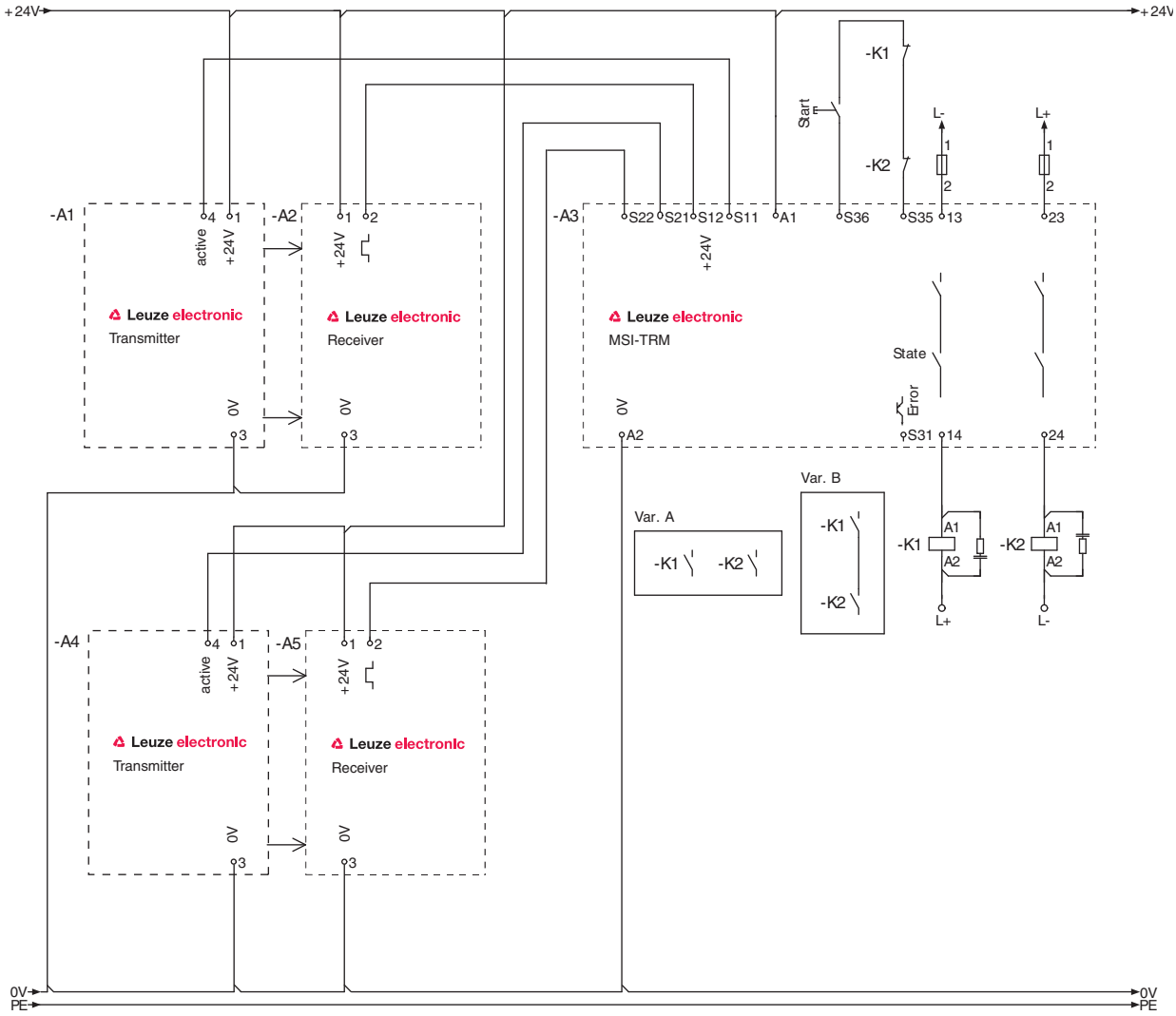


Bild 7.5: Sicherheits-Überwachungsgerät mit zwei Sicherheits-Lichtschranken mit überwachtem Start (Wiederanlaufsperre)

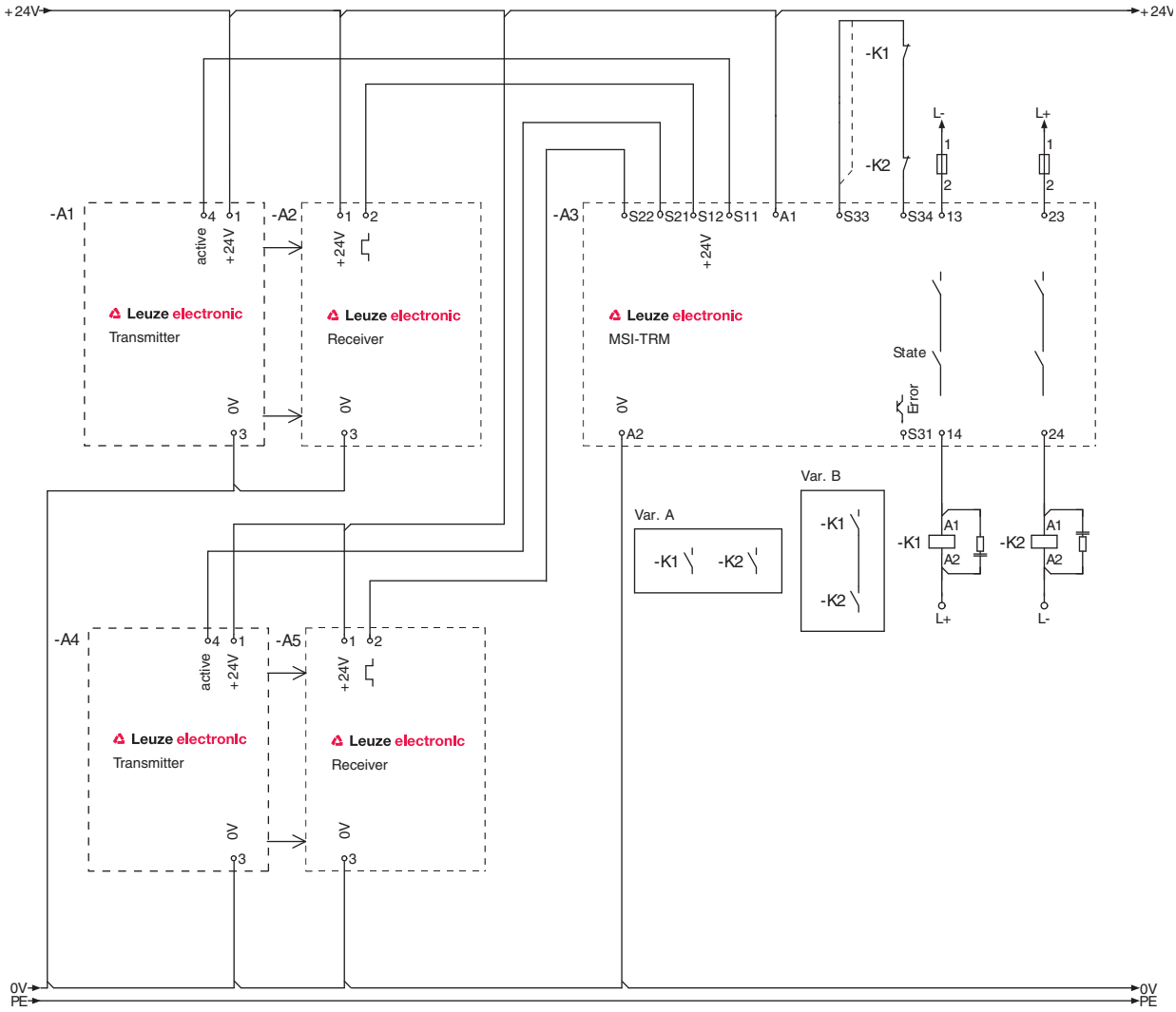


Bild 7.6: Sicherheits-Überwachungsgerät mit zwei Sicherheits-Lichtschranken mit automatischem Start

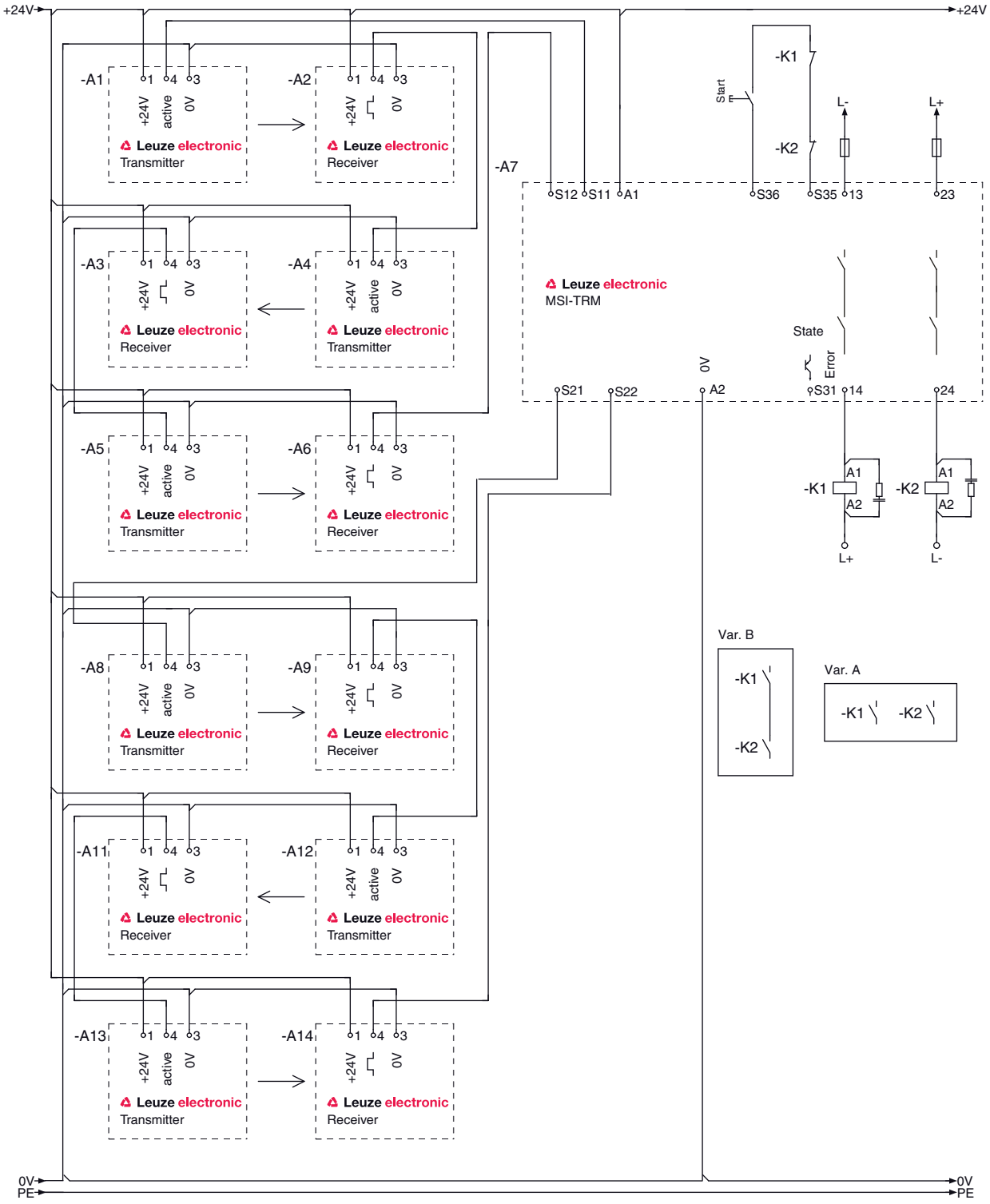


Bild 7.7: Sicherheits-Überwachungsgerät mit zwei Reihenschaltungen mehrerer Sicherheits-Lichtschranken mit überwachtem Start (Wiederanlaufsperre)

Gesamtverzögerungszeit der Lichtschranken (0,5 ms … 8,5 ms) beachten

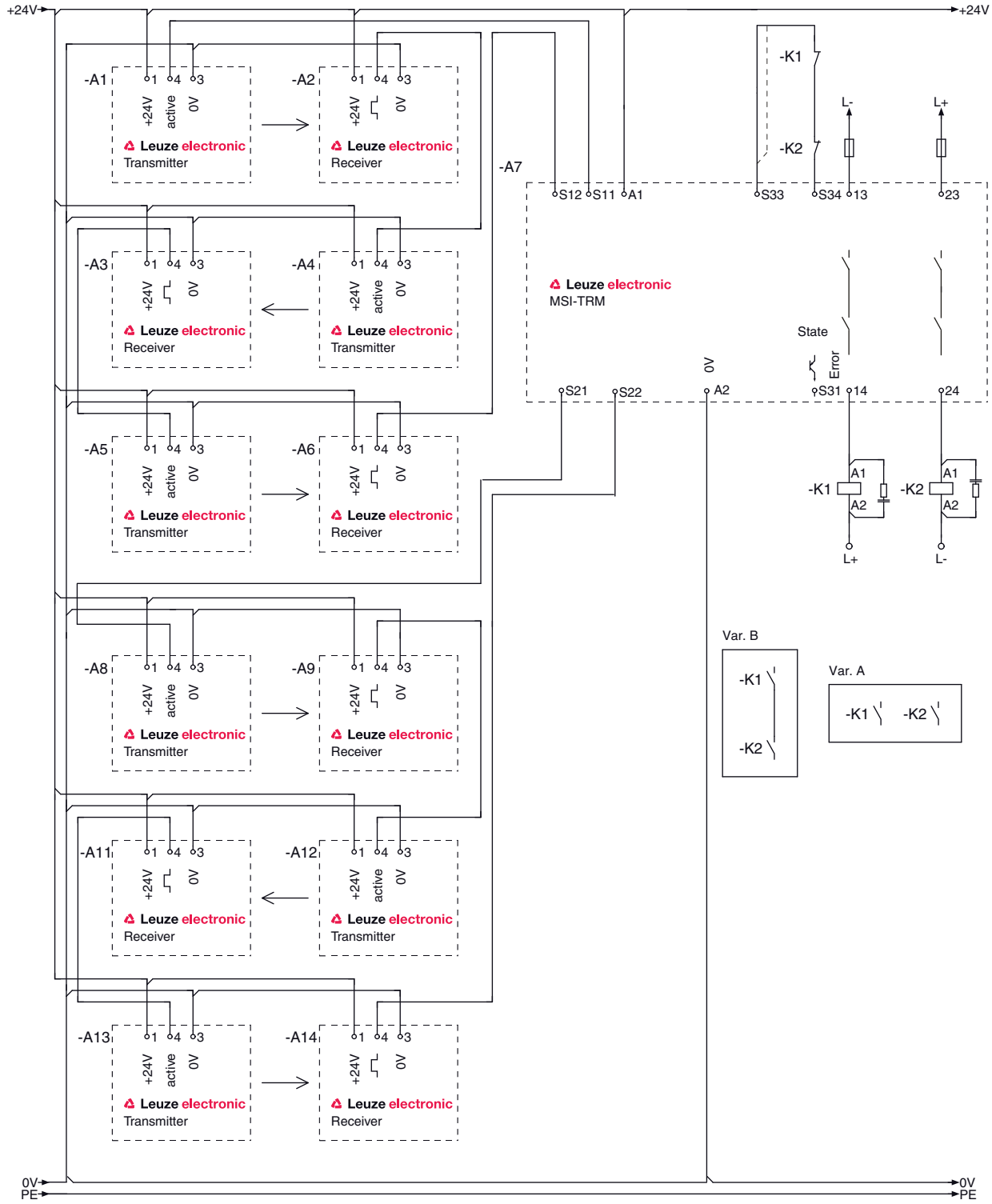


Bild 7.8: Sicherheits-Überwachungsgerät mit zwei Reihenschaltungen mehrerer Sicherheits-Lichtschranken mit automatischem Start

Gesamtverzögerungszeit der Lichtschranken (0,5 ms … 8,5 ms) beachten

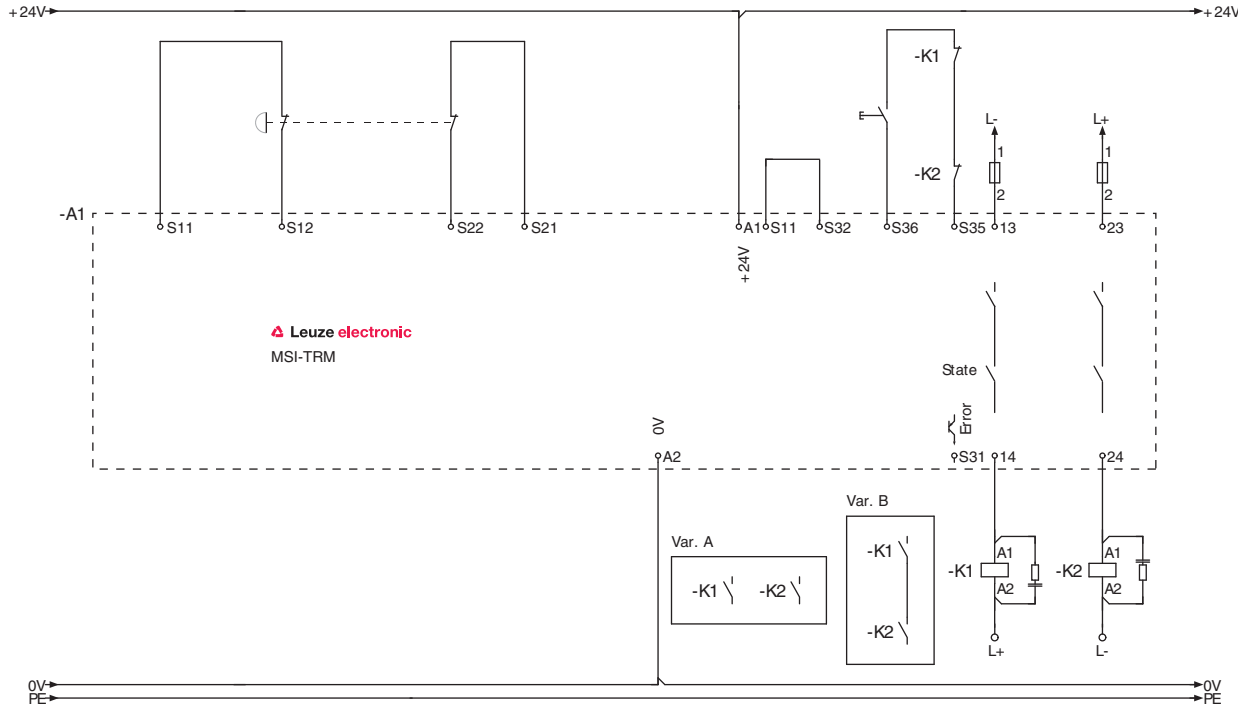


Bild 7.9: Sicherheitsfolgegerät für 2-kanalige Not-Halt-Überwachung mit überwachtem Start (Wiederanlaufsperre)

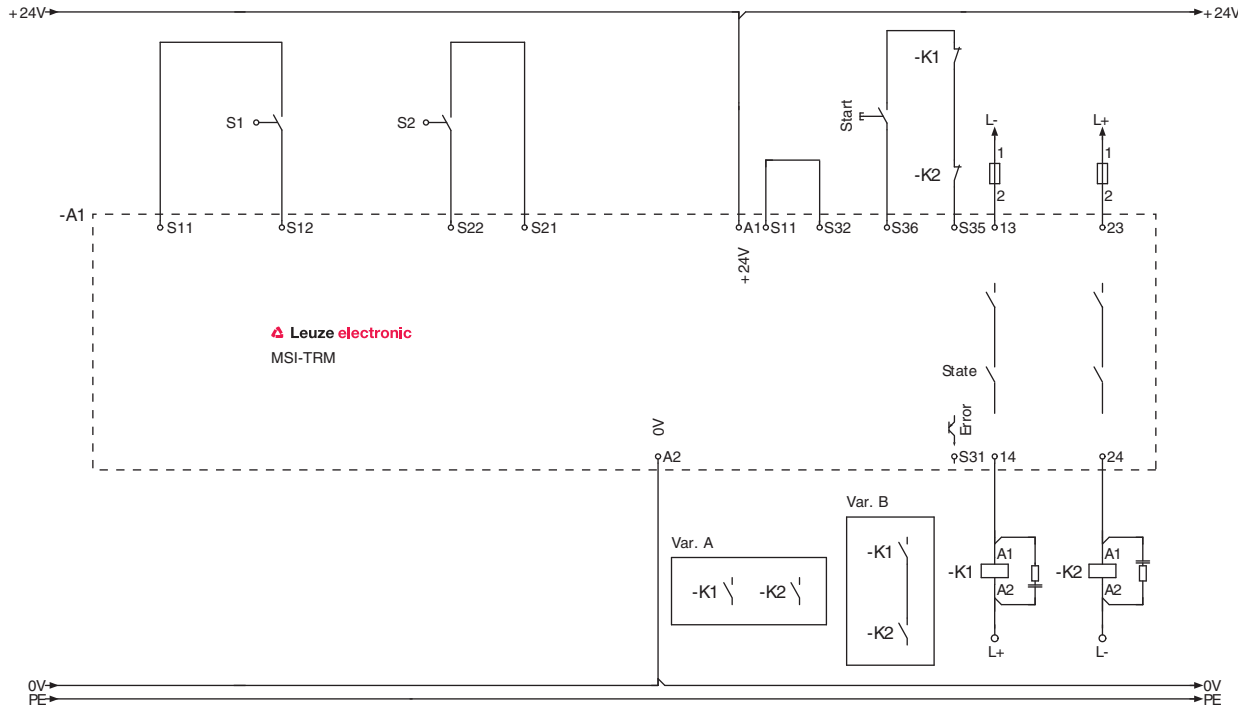


Bild 7.10: Sicherheitsfolgegerät für 2-kanalige Schutztürüberwachung mit überwachtem Start (Wiederanlaufsperre)

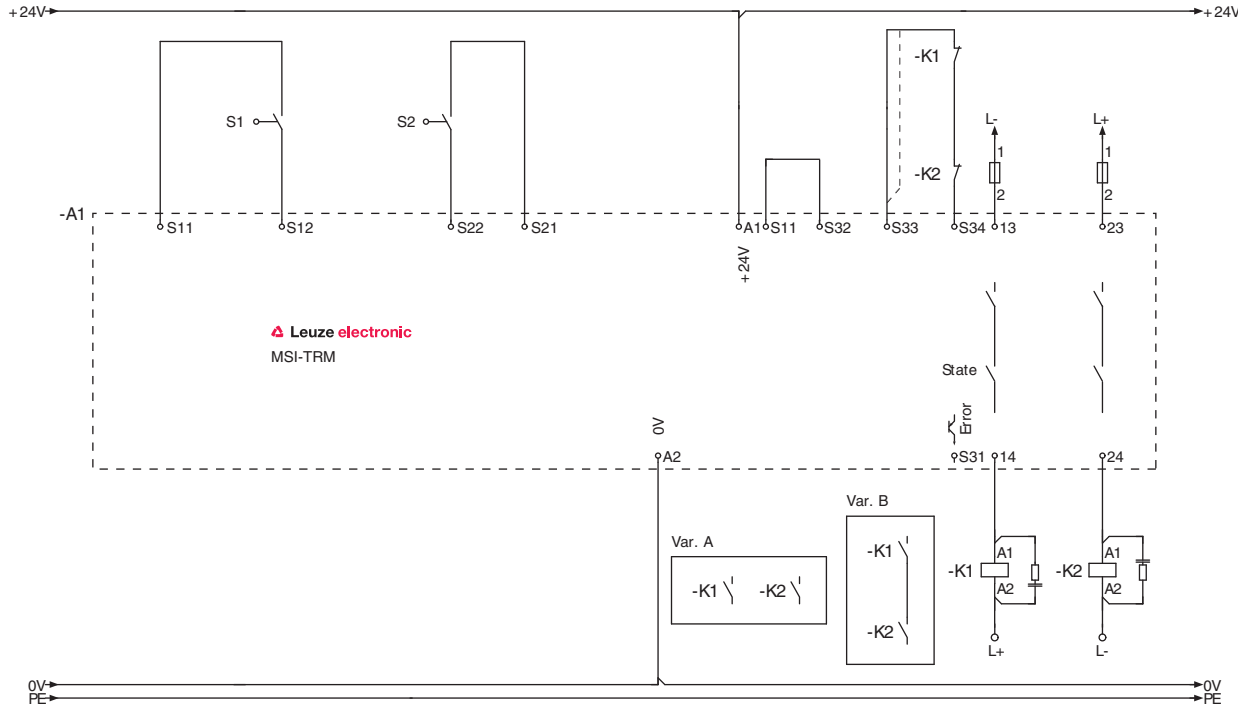


Bild 7.11: Sicherheitsfolgegerät für 2-kanalige Schutztürüberwachung mit automatischem Start bzw. nicht überwachtem Start (Wiederanlaufsperre)

8 In Betrieb nehmen

⚠ WARNUNG

Schwere Verletzungen durch unsachgemäß eingesetztes Sicherheits-Schaltgerät!

- Stellen Sie sicher, dass die gesamte Einrichtung und die Einbindung der optoelektronischen Schutzeinrichtung bzw. des Not-Halt- oder Schutztürschalters von beauftragten befähigten Personen geprüft wurde.
- Stellen Sie sicher, dass ein Gefahr bringender Prozess nur bei eingeschaltetem Sicherheits-Sensor gestartet werden kann.

Voraussetzungen:

- Sicherheits-Lichtschranke bzw. Not-Halt- oder Schutztürschalter und Sicherheits-Schaltgerät wurden gemäß jeweiliger Anleitung montiert und angeschlossen.
- Bedienpersonal wurde in der korrekten Benutzung unterwiesen.
- Gefahr bringender Prozess wurde abgeschaltet, die Ausgänge der Sicherheits-Lichtschranke bei Lichtschranken-Applikationen wurden abgeklemmt und die Anlage wurde gegen Wiedereinschalten gesichert.

- Prüfen Sie bei der Inbetriebnahme die Funktion des Sicherheits-Schaltgeräts (siehe Kapitel 9 „Prüfen“).

8.1 Einschalten

Anforderungen an die Versorgungsspannung (Netzteil):

- Eine sichere Netztrennung ist gewährleistet (gemäß IEC 60742).
- Veränderungen und Unterbrechungen der Versorgungsspannung werden abgefangen (gemäß EN 61496-1).
- Die Funktion Anlauf-/Wiederanlaufsperre ist angeschlossen und aktiviert.

- Schalten Sie die Stromversorgung ein.
- Prüfen Sie, ob die LED „PWR“ am Sicherheits-Schaltgerät leuchtet.

Das Sicherheits-Schaltgerät ist einsatzbereit.

8.2 Start-/Restart

Mit der Start-/Restart-Taste kann die Anlauf-/Wiederanlaufsperre entriegelt werden. Die verantwortliche Person kann damit nach Prozessunterbrechungen (Auslösen der Schutzfunktion, Ausfall der Spannungsversorgung) den Normalbetrieb der Anlage wieder herstellen siehe Kapitel 8.2.1 „Anlauf-/Wiederanlaufsperre entriegeln“.
Bei automatischem Start ist sie, solange die Anschlussklemmen S33 und S34 gebrückt sind, immer entriegelt.-

8.2.1 Anlauf-/Wiederanlaufsperre entriegeln

⚠ WARNUNG

Schwere Verletzungen durch vorzeitiges Entriegeln der Anlauf-/Wiederanlaufsperre!

Wenn die Anlauf-/Wiederanlaufsperre entriegelt wird, kann die Anlage automatisch anlaufen.

- Stellen Sie vor Entriegeln der Anlauf-/Wiederanlaufsperre sicher, dass sich keine Personen im Gefahrbereich befinden.

Die rote und die gelbe LED leuchten, solange der Wiederanlauf gesperrt ist.

- Stellen Sie sicher, dass das aktive Schutzfeld frei ist.
- Falls das aktive Schutzfeld nicht frei ist, wählen Sie eine andere Vorgehensweise.
- Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen im Gefahrbereich befinden.
- Drücken Sie Start-/Restart-Taste und lassen Sie wieder los (nach 0,06 … 4 s).

Das Sicherheits-Schaltgerät schaltet wieder auf Zustand „EIN“.

9 Prüfen

WARNUNG

Schwere Verletzungen durch laufende Maschine!

- Stellen Sie sicher, dass bei allen Umbauten, Wartungsarbeiten und Prüfungen die Anlage sicher stillgesetzt und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.

Sicherheits-Schaltgeräte müssen nach maximal 20 Jahren ausgetauscht werden.

- Tauschen Sie das Sicherheits-Schaltgerät immer komplett aus.
- Beachten Sie zu den Prüfungen national gültige Vorschriften.
- Dokumentieren Sie alle Prüfungen in nachvollziehbarer Weise.

9.1 Vor der ersten Inbetriebnahme und nach Modifikation

Gemäß IEC TS62046 und nationalen Vorschriften sind Prüfungen durch befähigte Personen in folgenden Situationen vorgeschrieben:

- vor der ersten Inbetriebnahme
- nach Modifikationen der Maschine
- nach längerem Stillstand der Maschine
- nach Umrüstung oder Neukonfiguration der Sicherheits-Einrichtung (Sicherheits-Schaltgerät und/ oder Sicherheits-Lichtschranke)

WARNUNG

Schwere Verletzungen durch unvorhersehbares Verhalten der Maschine bei Erstinbetriebnahme!

- Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen im Gefahrbereich befinden.

- Prüfen Sie die Wirksamkeit der Abschaltfunktion in allen Betriebsarten der Maschine gemäß der zugehörigen Checkliste siehe Kapitel 9.1.1 „Checkliste – Erstinbetriebnahme“.
- Dokumentieren Sie alle Prüfungen in nachvollziehbarer Weise und fügen Sie die Konfiguration des Sicherheits-Schaltgeräts inkl. der Daten für Sicherheits- und Mindestabstände den Unterlagen bei.
- Lassen Sie das Bedienpersonal vor Aufnahme der Tätigkeit unterweisen. Die Unterweisung liegt im Verantwortungsbereich des Maschinenbetreibers.
- Prüfen Sie, ob das Sicherheits-Schaltgerät gemäß den örtlich gültigen Bestimmungen und Richtlinien richtig ausgewählt wurde.
- Prüfen Sie, ob das Sicherheits-Schaltgerät gemäß der einzuhaltenden spezifischen Umgebungsbedingungen betrieben wird (siehe Kapitel 14 „Technische Daten“).
- Stellen Sie sicher, dass das Sicherheits-Schaltgerät gegen Überstrom gesichert ist.
- Führen Sie eine Sichtprüfung auf Beschädigungen durch und prüfen Sie die elektrische Funktion siehe Kapitel 9.2 „Regelmäßig durch befähigte Person“.

Mindestanforderungen an das Netzteil:

- Sichere Netztrennung.
- Netzausfall-Überbrückung für mindestens 10 ms.

Erst wenn die einwandfreie Funktion der opto-elektronischen Sicherheitseinrichtung bzw. des Not-Halt- oder Schutztürschalters und des Sicherheits-Schaltgeräts festgestellt ist, dürfen sie in den Steuerkreis der Anlage eingebunden werden.

Leuze electronic bietet als Sicherheitsinspektion die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme durch eine befähigte Person an (siehe Kapitel 13 „Service und Support“).

9.1.1 Checkliste – Erstinbetriebnahme

Intervall: einmalig vor der ersten Inbetriebnahme und nach Modifikation

Prüfer: befähigte Person

Tabelle 9.1: Checkliste – Erstinbetriebnahme

Checkpunkt	ja	nein
Wurden alle für diesen Maschinentyp relevanten Sicherheitsrichtlinien und Normen berücksichtigt?		
Enthält die Konformitätserklärung der Maschine eine Auflistung dieser Dokumente?		
Entspricht das Sicherheits-Schaltgerät der in der Risikobeurteilung geforderten sicherheitstechnischen Leistungsfähigkeit (PL, SIL, Kategorie)?		
Schaltbild: Sind die Sicherheits-Schaltausgänge (OSSDs) entsprechend der erforderlichen Sicherheitskategorie in die nachfolgende Maschinensteuerung eingebunden?		
Sind die vom Sicherheits-Schaltgerät angesteuerten Schaltelemente (z. B. Schütze) mit zwangsgeführten Kontakten durch einen Rückführkreis (EDM) überwacht?		
Stimmt die elektrische Verdrahtung mit den Schaltplänen überein?		
Sind die erforderlichen Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag wirksam umgesetzt?		
Ist die maximale Nachlaufzeit der Maschine nachgemessen und in den Maschinenunterlagen dokumentiert?		
Wird der erforderliche Sicherheitsabstand (Schutzfeld zur nächstgelegenen Gefahrstelle) eingehalten? (nur bei opto-elektronischen Applikationen)		
Sind alle Gefahrstellen der Maschine nur durch das Schutzfeld zugänglich? Sind alle zusätzlichen Schutzeinrichtungen (z. B. Schutzgitter) korrekt montiert und gegen Manipulation gesichert?		
Ist das Befehlsgerät für das Lösen der Anlauf-/Wiederanlaufsperre des Sicherheits-Schaltgeräts bzw. der Maschine vorschriftsmäßig angebracht? (nicht bei Applikation automatischer Start)		
Sind Sicherheits-Schaltgerät, Anschlusskabel, Stecker, Schutzkappen und Befehlsgeräte unbeschädigt und ohne Anzeichen von Manipulation?		
Wurde die Wirksamkeit der Schutzfunktion für alle Betriebsarten der Maschine durch eine Funktionsprüfung sichergestellt?		
Ist die Start-/Restart-Taste zum Rücksetzen des Sicherheits-Schaltgeräts vorschriftsmäßig so außerhalb der Gefahrenzone angebracht, dass sie von der Gefahrenzone aus nicht erreichbar und vom Ort ihrer Installation eine vollständige Übersicht über die Gefahrenzone gegeben ist? (nicht bei Applikation automatischer Start)		
Führt die Unterbrechung eines beliebigen Strahls zu einem Stopp der Gefahr bringenden Bewegung? (nur bei opto-elektronischen Applikationen)		
Wird bei Trennung der AOPD von ihrer Versorgungsspannung die gefahrbringende Bewegung gestoppt und ist nach Wiederkehr der Versorgungsspannung zum Rücksetzen der Maschine das Betätigen der Start-/Restart-Taste erforderlich? (nur bei opto-elektronischen Applikationen mit nicht überwachtem oder überwachtem Start)		
Ist das Sicherheits-Schaltgerät/die Sicherheits-Lichtschranke während der gesamten Gefahr bringenden Bewegung der Maschine wirksam?		
Sind die Hinweise zur täglichen Prüfung des Sicherheits-Sensors für das Bedienpersonal lesbar und gut sichtbar angebracht?		
Ist der Muting-Leuchtmelder sichtbar an der Ein-/Ausfahrtsstrecke angebracht?		

↳ Bewahren Sie diese Checkliste bei den Maschinenunterlagen auf.

9.2 Regelmäßig durch befähigte Person

Regelmäßige Prüfungen des sicheren Zusammenwirkens von Sicherheits-Sensor, Sicherheits-Schaltgerät und Maschine müssen durchgeführt werden, damit Veränderungen der Maschine oder unerlaubte Manipulationen des Sicherheits-Sensors aufgedeckt werden können. National gültige Vorschriften regeln die Prüfintervalle (Empfehlung nach IEC TS62046: 6 Monate).

↳ Lassen Sie alle Prüfungen von befähigten Personen durchführen.

↳ Berücksichtigen Sie national gültige Vorschriften und die darin geforderten Fristen.

Leuze electronic bietet als Sicherheitsinspektion die regelmäßige Prüfung durch eine befähigte Person an (siehe Kapitel 13 „Service und Support“).

9.3 Täglich durch Bedienpersonal

Die Funktion des Sicherheits-Schaltgeräts muss täglich oder bei Schichtwechsel und bei jedem Wechsel der Maschinenbetriebsart gemäß der zugehörigen Checkliste geprüft werden siehe Kapitel 9.3.1 „Checkliste – Täglich oder bei Schichtwechsel“, damit Beschädigungen oder unerlaubte Manipulationen entdeckt werden können.

⚠ WARNUNG

Schwere Verletzungen durch nicht vorhersehbares Verhalten der Maschine bei der Prüfung!

↳ Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen im Gefahrbereich befinden.

⚠ WARNUNG

Schwere Verletzungen durch Fehler während der täglichen Prüfung!

Wenn Sie einen der Punkte der Checkliste mit „nein“ beantworten, darf die Maschine nicht mehr betrieben werden (siehe Tabelle 9.2).

↳ Lassen Sie die gesamte Maschine durch eine befähigte Person prüfen siehe Kapitel 9.1 „Vor der ersten Inbetriebnahme und nach Modifikation“.

↳ Für Konfigurationen ohne automatischen Start:

Stoppen Sie den Gefahr bringenden Zustand.

↳ Prüfen Sie das Sicherheits-Schaltgerät, Not-Halt oder Schutztürschalter bzw. Sender, Empfänger der AOPDs und ggf. Umlenkspiegel auf Beschädigungen oder Manipulation.

↳ Betrieb als Nachschaltgerät für BWS: Unterbrechen Sie den Lichtstrahl der Sicherheits-Lichtschranke von einem Standpunkt außerhalb des Gefahrbereichs mit einem Prüfstab und stellen Sie sicher, dass die Maschine bei unterbrochenem Lichtstrahl nicht gestartet werden kann. Betrieb als Nachschaltgerät für Not-Halt / Schutztür: Drücken Sie den Not-Halt-Schalter bzw. öffnen Sie die Schutztür und stellen Sie sicher, dass die Maschine bei gedrücktem Not-Halt-Schalter bzw. geöffneter Schutztür nicht gestartet werden kann.

↳ Starten Sie die Maschine.

Für alle Konfigurationen:

↳ Stellen Sie sicher, dass der Gefahr bringende Zustand stoppt, sobald ein Lichtstrahl mit einem Prüfstab unterbrochen bzw. der Not-Halt-Schalter gedrückt oder die Schutztür geöffnet wird.

9.3.1 Checkliste – Täglich oder bei Schichtwechsel

Intervall: täglich oder bei Schichtwechsel

Prüfer: befugtes Bedienpersonal oder beauftragte Person

Tabelle 9.2: Checkliste – Täglich oder bei Schichtwechsel

Checkpunkt	ja	nein
Sind Sicherheits-Schaltgerät, Sicherheits-Lichtschranke bzw. Not-Halt- oder Schutztürschalter, Anschlusskabel, Stecker und Befehlsgeräte unbeschädigt und ohne Anzeichen von Manipulation?		
Sind alle Gefahrstellen der Maschine nur durch ein oder mehrere Schutzfelder von Sicherheits-Lichtschranken zugänglich?		
Sind alle zusätzlichen Schutzeinrichtungen korrekt montiert (z. B. Schutzgitter)?		
Sind alle Not-Halt-Schalter frei zugänglich?		
Verhindert die Anlauf-/Wiederanlaufsperre den automatischen Anlauf der Maschine nach dem Einschalten oder Aktivieren der Sicherheits-Lichtschranke/des Sicherheits-Schaltgeräts?		
↳ Unterbrechen Sie einen Lichtstrahl der Sicherheits-Lichtschranke mit einem Testkörper bei laufendem Betrieb. Wird die Gefahr bringende Bewegung umgehend stillgesetzt?		

10 Pflegen

Das Sicherheits-Schaltgerät ist wartungsfrei.

11 Fehler beheben

11.1 Was tun im Fehlerfall?

Anzeigeelemente (LEDs, siehe Kapitel 3.2 „Anzeigeelemente“, siehe Kapitel 3.3 „Fehleranzeige“) erleichtern nach dem Einschalten des Sicherheits-Schaltgeräts das Überprüfen der ordnungsgemäßen Funktion und das Auffinden von Fehlern.

Im Fehlerfall können Sie an den Anzeigen der Leuchtdioden den Fehler erkennen. Anhand der Fehlermeldung können Sie die Ursache für den Fehler feststellen und Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung einleiten.

HINWEIS
Wenn das Sicherheits-Schaltgerät einen Fehler anzeigt, kann es defekt sein.
↳ Schalten Sie die Maschine ab und lassen Sie sie ausgeschaltet.
↳ Analysieren Sie die Fehlerursache und beheben Sie den Fehler siehe Kapitel 11.2 „Betriebsanzeigen der Leuchtdioden“.
↳ Falls Sie den Fehler nicht beheben können, kontaktieren Sie die zuständige Leuze Niederlassung oder die Leuze electronic Hotline.

11.2 Betriebsanzeigen der Leuchtdioden

Leuchtdiode	Zustand	Ursache	Maßnahme
EDM	blinkend	Fehler in der EDM-Verdrahtung	Überprüfen Sie die Verdrahtung der angeschlossenen Schütze.
Sensor	blinkend	Fehler in der Verdrahtung der Sicherheits-Lichtschranken	Überprüfen Sie die Verdrahtung der Sicherheits-Lichtschranken.
Sensor, EDM und Start	gleichzeitig blinkend	Interner Gerätefehler	Bei erfolglosem Neustart kontaktieren Sie den Kundendienst.

12 Entsorgen

↳ Beachten Sie bei der Entsorgung die national gültigen Bestimmungen für elektronische Bauteile.

13 Service und Support

Rufnummer für 24-Stunden-Bereitschaftsservice:
+49 (0) 702 573-0

Service-Hotline:
+49 (0) 8141 5350-111
Montag bis Donnerstag 8.00 bis 17.00 Uhr (UTC+1)
Freitag von 8.00 bis 16.00 Uhr (UTC+1)

E-Mail:
service.schuetzen@leuze.de

Rücksendeadresse für Reparaturen:
Servicecenter
Leuze electronic GmbH + Co. KG
In der Braike 1
D-73277 Owen / Germany

14 Technische Daten

14.1 Allgemeine Daten

Tabelle 14.1: Sicherheitsrelevante technische Daten

Typ nach IEC/EN 61496	Typ 4
SILCL nach IEC/EN 62061	SILCL 3
Performance Level (PL) nach EN ISO 13849-1: 2008	bis PL e
Kategorie nach EN ISO 13849-1	Kategorie 4
Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde (PFH_d)	$2{,}15 \times 10^{-9}$ 1/h
Mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall ($MTTF_d$)	> 100 Jahre
Gebrauchsdauer (T_M)	20 Jahre

Tabelle 14.2: Elektrische Daten, Schutzart, Umgebung, Leitungsdaten

Betriebsspannung U_b	+24 V DC ±20 % (SELV)
Spannungsbereich	80 - 125 %
Restwelligkeit	< 15 %
Leistungsaufnahme bei UB ohne Last	< 3 W
Stromaufnahme	ca. 200 mA
Ansprechzeit	130 ms
Sensoransprechzeit auf Testanforderung	0,5 … 8,5 ms
Schutzklasse	III
Schutzart Gehäuse und Klemmen	IP20 (nur für den Einsatz in Betriebsräumen/ Schaltschränken mit Mindestschutzart IP54 geeignet-)
Umgebungstemperatur, Betrieb	–25 … +55 °C
Umgebungstemperatur, Lagerung	–25 … +75 °C
Relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)	< 75 %
Stoßfestigkeit	10 g
Abmessungen	siehe Kapitel 14.2 „Maße“
Gewicht	max. 155 g
Leiteranschluss (Litze)	0,2 mm² … 1,5 mm²
Anzugsmoment für Anschlussklemmen	0,5 … 0,6 Nm

Tabelle 14.3: Ein-/Ausgänge

Max. Belastung der Steuerausgänge S11, S21	IMax ≤ 50 mA / 24 V DC, kurzschlussfest
Senderaktivierung	pnp (high-aktiv)
Empfängereingang	Eingangsstrom ca. 5 mA

Starteingänge S34, S35 (je nach Applikation)	Eingangsstrom typ. 8 mA / 24 V DC
Sicherheitseingänge S12, S22	Eingangsstrom typ. 8 mA / 24 V DC
Reset-Eingang	Eingangsstrom ca. 5 mA
Schützkontrolle (EDM)	Eingangsstrom typ. 8 mA / 24 V DC
Meldeausgang S31	pnp-Transistorausgang, ≤ 50 mA / 24 V DC, Kurzschlussfest
Meldeausgang Error	pnp-Transistorausgang, 100 mA, Kurzschluss- und Verpolschutz
Sicherheitsausgang	2 potenzialfreie Schließerkontakte 5 … 250 V AC/DC, 5 mA … 3 A
Absicherung	extern mit max. 3 A F oder 3 A T
Überspannungskategorie	3 für Bemessungsspannung 300 V AC nach EN 50178

14.2 Maße

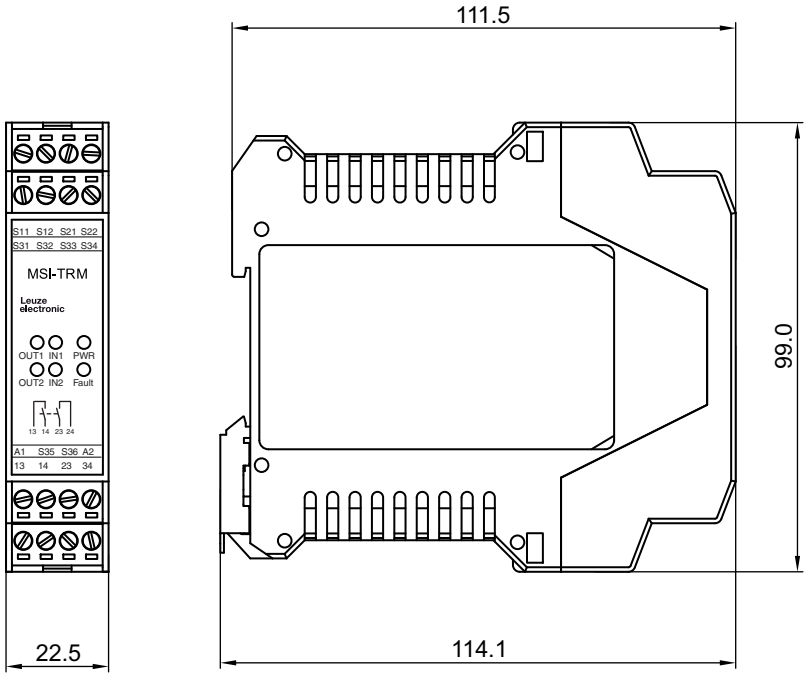


Bild 14.1: Maße MSI-TRMB-01

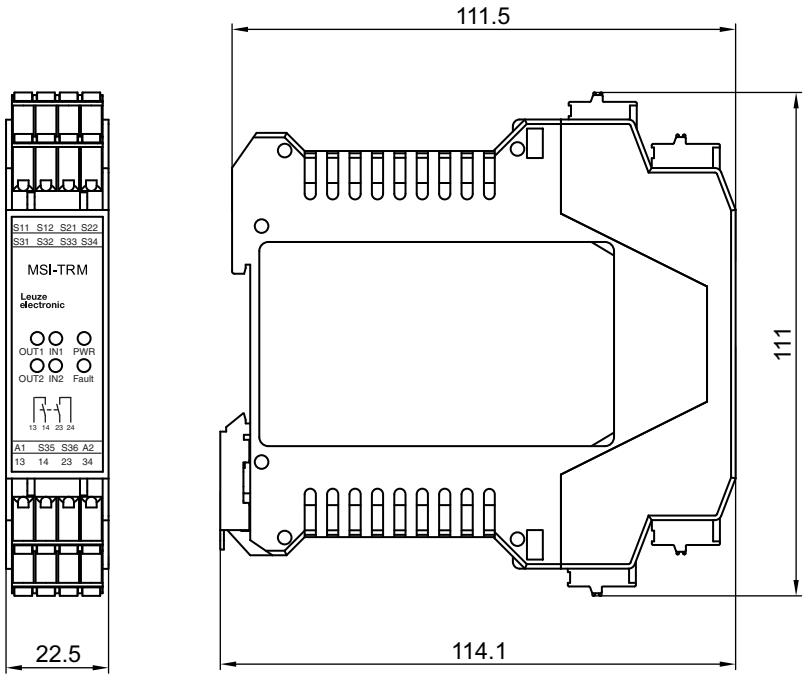


Bild 14.2: Maße MSI-TRMB-02

15 Bestellhinweise und Zubehör

Tabelle 15.1: Sicherheits-Schaltgerät MSI-TRM

Art.-Nr.	Artikel	Beschreibung
547931	MSI-TRMB-01	Sicherheits-Schaltgerät für Typ 4 Sicherheits-Lichtschranken, Schraubklemmen
547932	MSI-TRMB-02	Sicherheits-Schaltgerät für Typ 4 Sicherheits-Lichtschranken, Federkraftklemmen

16 Konformitätserklärung

Leuze electronic
the sensor people

EG-KONFORMITÄTS-ERKLÄRUNG (ORIGINAL)	EC DECLARATION OF CONFORMITY (ORIGINAL)	DECLARATION CE DE CONFORMITE (ORIGINAL)
Der Hersteller	The Manufacturer	Le constructeur
	Leuze electronic GmbH + Co. KG In der Braike 1, PO Box 1111 73277 Owen, Germany	
erklärt, dass die nachfolgend aufgeführten Produkte den einschlägigen Anforderungen der genannten EG-Richtlinien und Normen entsprechen.	declares that the following listed products fulfil the relevant provisions of the mentioned EC Directives and standards.	déclare que les produits identifiés suivants sont conformes aux directives CE et normes mentionnées.
Produktbeschreibung:	Description of product:	Description de produit:
Sicherheits-Schaltgerät, Sicherheitsbauteil nach 2006/42/EG Anhang IV MSI-TRM Seriennummer siehe Typschild	**Safety relay, safety component in acc. with 2006/42/EC annex IV MSI-TRM Serial no. see name plates**	**Relais de sécurité, èlément de sécurité selon 2006/42/CE annexe IV MSI-TRM N° série voir plaques signalétiques**
Angewandte EG-Richtlinie(n):	Applied EC Directive(s):	Directive(s) CE appliquées:
2006/42/EG 2004/108/EG	**2006/42/EC 2004/108/EC**	**2006/42/CE 2004/108/CE**
Angewandte Normen:	Applied standards:	Normes appliquées:
EN ISO 13849-1:2008 (Kat. 4, Pl e); EN 61496-1 :2012; EN 62061 :2005 (SIL 3);		
Benannte Stelle / Baumusterprüfbescheinigung:	Notified Body / Certificate of Type Examination:	Organisme notifié / Attestation d'examen CE de type:
	TÜV Nord CERT GmbH Langemarckstraße 20 45141 Essen	
Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen:	Authorized person to compile the technical file:	Personne autorisée à constituer le dossier technique:
André Thieme; Leuze electronic GmbH + Co. KG, business unit safety systems Liebigstr. 4; 82256 Fuerstenfeldbruck; Germany		

Owen, 09.01.2014
Datum / Date / Date

Ulrich Balbach, Geschäftsführer / Director / Directeur

Leuze electronic GmbH + Co. KG, Sitz Owen | Registergericht Stuttgart, HRA 230712
Liebigstraße 4, D-82256 Fürstenfeldbruck | T +49 8141 5350-0, F +49 8141 5350-190 | info@leuze.de, www.leuze.de
Persönlich haftende Gesellschafterin:
Leuze electronic Geschäftsführungs-GmbH, Sitz Owen | Registergericht Stuttgart, HRB 230550
Geschäftsführer: Ulrich Balbach
USt.IdNr. DE145912521 | Zollnummer 2554232
Es gelten ausschließlich unsere aktuellen Verkaufs- und Lieferbedingungen.